VF66B

東洋インテリジェント　インバータ

海外規格対応説明書

目次

はじめに

平素は格別のご高配を賜り厚く御礼申し上げます。
さて、このたびは弊社インバータをご採用いただきまして誠にありがとうございます。
この「取扱説明書」では、インバータを海外規格に適合させるための条件を説明しています。
インバータを海外規格に適合させてご使用いただくにあたり、正しい据付け、配線の仕方等を理解していただくために作成したものです。
また、インバータ本体のお取扱いについては「VF66B 取扱説明書」にて説明しております。
本書と併せて良くお読みいただき、お取扱いくださるようお願い致します。
貴社製品に弊社インバータを組み込んで出荷される場合には、この「取扱説明書」が最終のお客様まで届くようご配慮ください。また、インバータの設定パラメータを弊社の工場出荷時初期化データ(以下、初期化データ)から変更された場合にも、それらの内容が最終のお客様まで届くようにご配慮ください。

諸権利

ご使用の前に必ずお読みください

安全上のご注意

インバータのご使用に際しては、据付け、運転、保守・点検の前に必ずこの「取扱説明書」とその他の付属書類をすべて熟読し、正しく使用して下さい。

機器の知識、安全の情報そして注意事項のすべてについて習熟してから使用してください。

この「取扱説明書」では、安全注意事項のランクを「危険」・「警告」・「注意」として区分してあります。

⚠危険
取り扱いを誤った場合に危険な状況が起こりえて、死亡または重傷をうける可能性があり、その危険の切迫度が高いことが想定される場合。

⚠危険
取り扱いを誤った場合に危険な状況が起こりえて、死亡または重傷をうける可能性があり、その危険の切迫度が高いことが想定される場合。

⚠警告
取り扱いを誤った場合に危険な状況が起こりえて、死亡または重傷をうける可能性が想定される場合。

⚠警告
取り扱いを誤った場合に危険な状況が起こりえて、死亡または重傷をうける可能性が想定される場合。

⚠注意
取り扱いを誤った場合に危険な状況が起こりえて、中程度の傷害や軽傷をうける可能性が想定される場合、および物的傷害だけの発生が想定される場合。ただし、状況によって重大な結果に結びつく可能性があります。いずれも重要な内容を記載していますので必ず守ってください。

⚠注意
取り扱いを誤った場合に危険な状況が起こりえて、中程度の傷害や軽傷をうける可能性が想定される場合、および物的傷害だけの発生が想定される場合。ただし、状況によって重大な結果に結びつく可能性があります。いずれも重要な内容を記載していますので必ず守ってください。

⚠注意 据付けについて

● 開梱時に、破損、変形しているものはご使用にならないでください。
故障・誤動作のおそれがあります。
● 金属などの不燃物に取り付けてください。
火災のおそれがあります。
● 可燃物を近くに置かないでください。
火災のおそれがあります。
● 運搬時は表面カバーを持たないでください。
落下してけがのおそれがあります。
● 22kW 以上の機種は重量物になりますので一人で持ち上げないでください。
けがのおそれがあります。
● 据付けは重量が耐えるところに取り付けてください。
落下してけがのおそれがあります。
● 損傷、部品が欠けているインバータを据付けて運転しないでください。
けがのおそれがあります。
● ハロゲンやDOP(フタル酸エステル)等の可塑剤が含まれる雰囲気中に設置しないでください。
破損のおそれがあります。

⚠危険 配線について

● 入力電源が「OFF」であることを確認してから行ってください。
感電・火災のおそれがあります。

⚠警告 配線について

● アース線を必ず接続してください。
感電・火災のおそれがあります。
● 配線作業は電気工事の専門家が行ってください。
感電・火災のおそれがあります。
● 必ずインバータを据付けてから配線してください。
感電・火災のおそれがあります。
● 地絡保護をするために、インバータ入力端子[R/L1・S/L2・T/L3]に漏電保護リレーまたは漏電遮断器を接続してください。
感電・火災のおそれがあります。

⚠警告 配線について

● インバータ出力端子[U/T1・V/T2・W/T3]に交流電源を接続しないでください。
けが・火災のおそれがあります。
● インバータの定格電圧と交流電源の電圧が一致していることを確認してください。
けが・火災のおそれがあります。
● 直流端子[+1]および[+2]～[－]間または[+1]～[+2]間に抵抗器を直接接続しないでください。
火災のおそれがあります。
● ケーブル、コネクタは確実に装着してください。
故障・誤動作のおそれがあります。

⚠注意 配線について

● 400V クラスインバータを欧州指令対応として使用する場合は、中性点接地された電源に接続してください。

警告 運転操作について

● 必ず表面カバーを取付けてから入力電源を「ON」にしてください。なお、通電中は表面カバーを外さないでください。
感電のおそれがあります。
● 濡れた手で操作キーを操作しないでください。
感電のおそれがあります。
● 通電中は、主回路端子やアース端子などの端子に触れないでください。
感電のおそれがあります。

警告 運転操作について

● ストップボタン([STOP/RESET]キー)は機能設定した時のみ有効ですので、緊急停止スイッチは別に用意してください。
けがのおそれがあります。
● 運転信号を入れたままアラームリセットを行うと突然再始動しますので、運転信号が「OFF」になっていることを確認してから行ってください。
けがのおそれがあります。

注意 運転操作について

● ヒートシンク、放熱抵抗器は高温となりますので触れないでください。
やけどのおそれがあります。
● インバータは低速から高速までの運転設定ができます。運転は、モータや機械の許容範囲を充分確認してから行ってください。
けがのおそれがあります。
● 保持ブレーキが必要な場合は別に用意してください。
けがのおそれがあります。

警告 保守・点検、部品の交換について

● 点検はモータが停止していることを確認後、入力電源を「OFF」にし、10 分以上経過してから行ってください。さらに直流端子[+1]1～[－]間または[+2]～[－]間の直流電圧をチェックし、30V 以下であることを確認してください。
感電・けが・火災のおそれがあります。
● インバータ電源定格と交流電源電圧が一致していることを確認してください。
けが・感電・部品破損のおそれがあります。
● 指示された人以外は、保守・点検、部品の交換をしないでください。保守・点検時は絶縁対策工具を使用して下さい。
感電・けがのおそれがあります。

警告 その他

● 改造は絶対にしないでください。
感電・けがのおそれがあります。
また、改造した際における一切の保証は致しかねます。

⚠注意一般的注意

● 「取扱説明書」に記載されている全ての図解は、細部を説明するためにカバーまたは、安全のための遮蔽物を取り外した状態で描かれている場合があります。
インバータを運転する時は、必ず規定通りのカバーや遮蔽物を元通りに戻し、「取扱説明書」にしたがって運転してください。
● インバータが、くん蒸処理をした木質材料で梱包された場合、製品内の電子部品が致命的なダメージを受けるおそれがあります。
消毒および除虫処理は、必ず、くん蒸処理以外の方法を採用してください。また、梱包前の段階で処理してください。
● この安全上のご注意および各「取扱説明書」に記載されている仕様をお断りなしに変更することがありますので、ご了承ください。

第1章　海外規格への対応について

本取扱説明書では、インバータが欧州の各指令およびUL規格に適合するための条件と、必要な外付けオプションについて記載しています。

インバータは、欧州の低電圧指令、EMC指令、機械指令および北米規格のUL508Cに従い試験を行い、下表に示す各指令および規格に適合することを確認しています。

ただし、弊社インバータおよび対応するオプションを装置に組み込むだけでは、装置全体が低電圧指令、EMC 指令、機械指令およびUL規格に適合したことにはなりません。

装置全体の各指令および規格への適合は、最終製品を組み上げられたお客様の責任となります。最終製品の各指令および規格への適合性のご確認は、お客様にて行ってください。

なお、インバータが各指令および規格に適合している場合、下図に示す適合ラベルがインバータ右側面に貼ってあります。該当するラベルが無い場合は、その指令および規格には適合しておりませんのでご注意願います。

適合ラベル

CE	低電圧指令2006/95/EC EMC指令2004/108/EC に適合しているインバータに貼付されています。
TÜV SÜD Safety tested / Production monitored / Functional Safety	機械指令2006/42/EC に適合しているインバータに貼付されています。
TÜV SÜD Type tested / Production monitored / NRTL	UL508C に適合しているインバータに貼付されています。

適合指令・規格一覧

<table>
<tr><td>低電圧指令 2006/95/EC</td><td colspan="2">EN61800-5-1:2007</td></tr>
<tr><td rowspan="2">EMC指令 2004/108/EC</td><td>エミッション</td><td>EN61800-3:2004 Environment Ⅱ category C3
EN55011:2009/A1:2010 Group1 ClassA</td></tr>
<tr><td>イミュニティ</td><td>EN61800-3:2004 Environment Ⅱ category C3
EN61326-3-1:2008 SIL2※1</td></tr>
<tr><td>機械指令 2006/42/EC</td><td colspan="2">EN61800-5-2:2007　STO
EN ISO 13849-1:2008　Category3　PL d
EN61508:2010　SIL2
EN62061:2005　SIL2
EN60204-1:2006/A1:2009　Stop Category 0</td></tr>
<tr><td>UL規格</td><td colspan="2">UL508C</td></tr>
</table>

※1　機械指令に適合しているインバータのみ対応

第2章　北米規格への適合について

2.1. UL 規格(UL508C)の対応について

インバータを UL508C に適合させるためには、以下の条件を満足させてください。

■設置環境

本インバータを設置する場合、IEC60664-1 に規定される**過電圧カテゴリⅢ、汚染度 2 以下の環境下に設置**してください。

表 2-1-1：過電圧カテゴリ

過電圧カテゴリ	機器	機器の概要
Ⅰ	2 次回路	過渡過電圧を低レベルに制限するための処置が講じられた回路に接続される機器。保護された電子回路が含まれる。
Ⅱ	家電・事務機	固定配線設備から供給されるエネルギーを消費する機器。
Ⅲ	**電気設備**	**機器の信頼性および有効性が特に要求される固定配線設備中の機器。**
Ⅳ	受電設備	引込口で使用される機器。

表 2-1-2：汚染度

汚染度	概要	具体例
1	汚染がないか、乾燥した非導電性の汚染のみが生じる。この汚染は影響がない。	クリーンルームなど
2	**通常、非導電性の汚染しか生じない。ただし、PDS(Power Drive System)が動作していない時に、凝縮による一時的な導電性が予期されても良い。**	**オフィス、制御盤内の電気機器など**
3	導電性または、予期される凝縮によって導電性となる乾燥した非導電性の汚染が生ずる。	一般の工場内など
4	汚染が導電性のほこり、雨、雪などの原因により持続的な導電性を発生させる。	屋外など

■設置方法

①インバータの据付け場所の条件

　据付けの良否は、インバータ装置の寿命・信頼性に大きく影響します。次のような場所でのご使用は避けて、上記および「VF66B 取扱説明書」の〔第 3 章標準仕様〕に記載の環境条件でご使用ください。

(1) 湿気やほこりの多い場所、水や油のしたたる場所は回路の絶縁を低下させ、部品の寿命を短くします。
(2) 使用する周囲温度が高すぎますと、コンデンサや冷却ファンモータの寿命が短くなります。
(3) 腐食性ガスのある場所は、コネクタ類の接触不良、電線の断線、部品の破損の原因となります。
(4) 振動の多い場所はコネクタ類の接触不良、電線の断線、部品の破損の原因となります。
(5) 周囲温度が 0℃以下の場所で使用する場合には、ヒータ等を使用してインバータ始動時に 0℃以上になるようにしてください。インバータ始動後は自己の発熱により 0℃以上になれば問題ありません。

②インバータの取付け条件と放熱対策

インバータは設置環境条件下になるように制御盤等組み込んで使用してください。

取り付け方法について

● インバータは正しい取付けを行ってください。
正しい取付けないと、感電・火災のおそれがあります。

⑴ 取付けの向きと吸排気の方向

インバータは、ロゴマーク「VF66B」を上にして垂直に取付けてください。横向きに取付けると通風が妨げられて温度が高くなることがあり、吸排気の経路を十分考慮する必要があります。

インバータが内蔵する冷却ファンは、下部から吸気し、上部へ排気します。配線ダクト等で通風の妨げにならないように、十分にスペースを設けてください。

⑵ インバータの損失と放熱に必要な排気量

インバータの損失は、モータ負荷の容量に対して以下の割合となります。

2.2～37kW：5.0%、45～55kW：4%、75～90kW：3%、110～315kW：2.5%

例えば、モータ負荷3.7kWの場合、3.7kW×5.0%=185Wの損失となります。

インバータから発熱した熱を、制御盤に取り付けたファンで盤外に強制排気する場合に必要な排気量は、次式で計算できます。

$$Q = q / \{ \rho \cdot C \cdot (To - Ta) \}$$

Q	：	排気流量（m^3/s）	q	：	VF66B発生熱量（kW）
ρ	：	密度（1.057～1.251 kg/m^3）	C	：	比熱（1.0 kJ/kg・℃）
To	：	排気ファン出口温度（℃）	Ta	：	制御盤吸気口温度（℃）

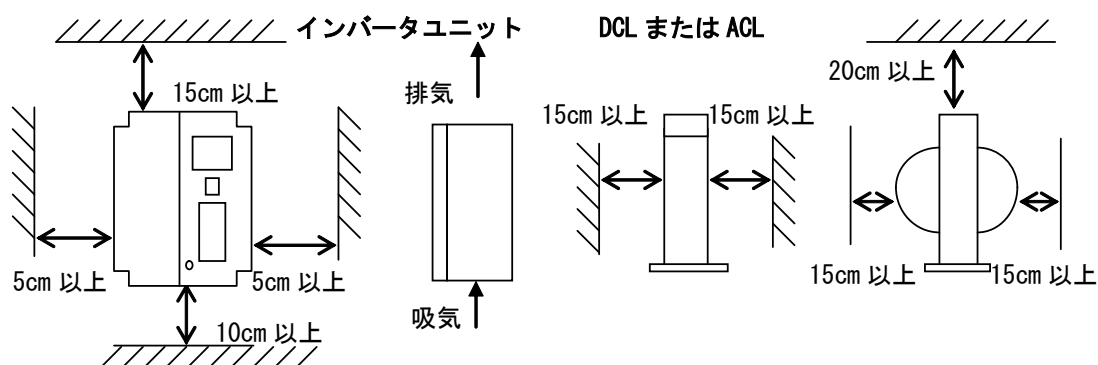
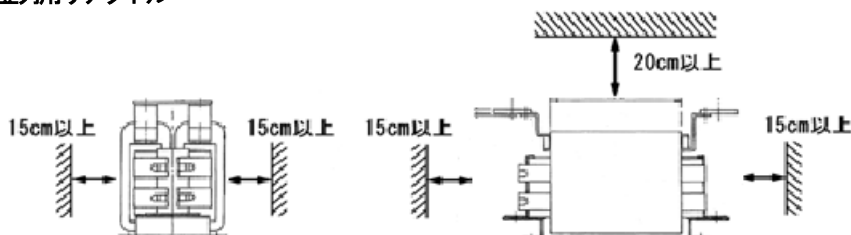
制御盤の周囲温度が40℃の場合とすると排気温度を50℃以内にするためには、吸排気温度差が10℃になりますので、１kWの損失を排気するためには、約0.1m^3/sの排気能力が必要となります。

⑶冷却スペースの確保

インバータ、直流リアクトル(DCL)[*1]および並列用リアクトル[*2]の設置については、冷却スペースを確保してください。周辺に発熱する機器がある場合、インバータ等の冷却に影響しないように配置にしてください。

インバータの動作温度は0～50℃です。制御盤内に設置する場合は、盤内の温度が50℃以下になるように喚起してください。周囲温度が高いと信頼性が低下します。

*1:DCL(直流リアクトル)は55ｋW以下でオプションとなります。

*2:並列用リアクトルは並列モデルのオプションとなります。

並列用リアクトル

⑷ 注意事項

・DCL（直流リアクトル）は熱くなります（100℃を越える場合もあります）ので他の機器と十分スペースを設けてください。

・インバータ並列接続時に使用する並列用リアクトルは熱くなりますので他の機器と十分スペースを設けてください。

・並列モデルで運転をする場合は、各インバータの出力から各並列用リアクトルまでの配線を同一の長さとしてください。また、各並列用リアクトルからモータまでの配線も同一の長さとしてください。

・インバータ、DCL（直流リアクトル）および並列用リアクトルの発熱は確実に盤外に排出してください。またインバータの排気が盤内を循環しないようにしてください。

・発電制動ユニット(DB ユニット)を使用する場合は、制動抵抗器をできるだけ盤外に設置してください。

・環境の著しく悪い所での使用はしないでください。

■主回路配線の電線サイズ

別冊「VF66B 取扱説明書」を参照ください。

■制御基板、PG 基板および STO 基板の電線サイズ

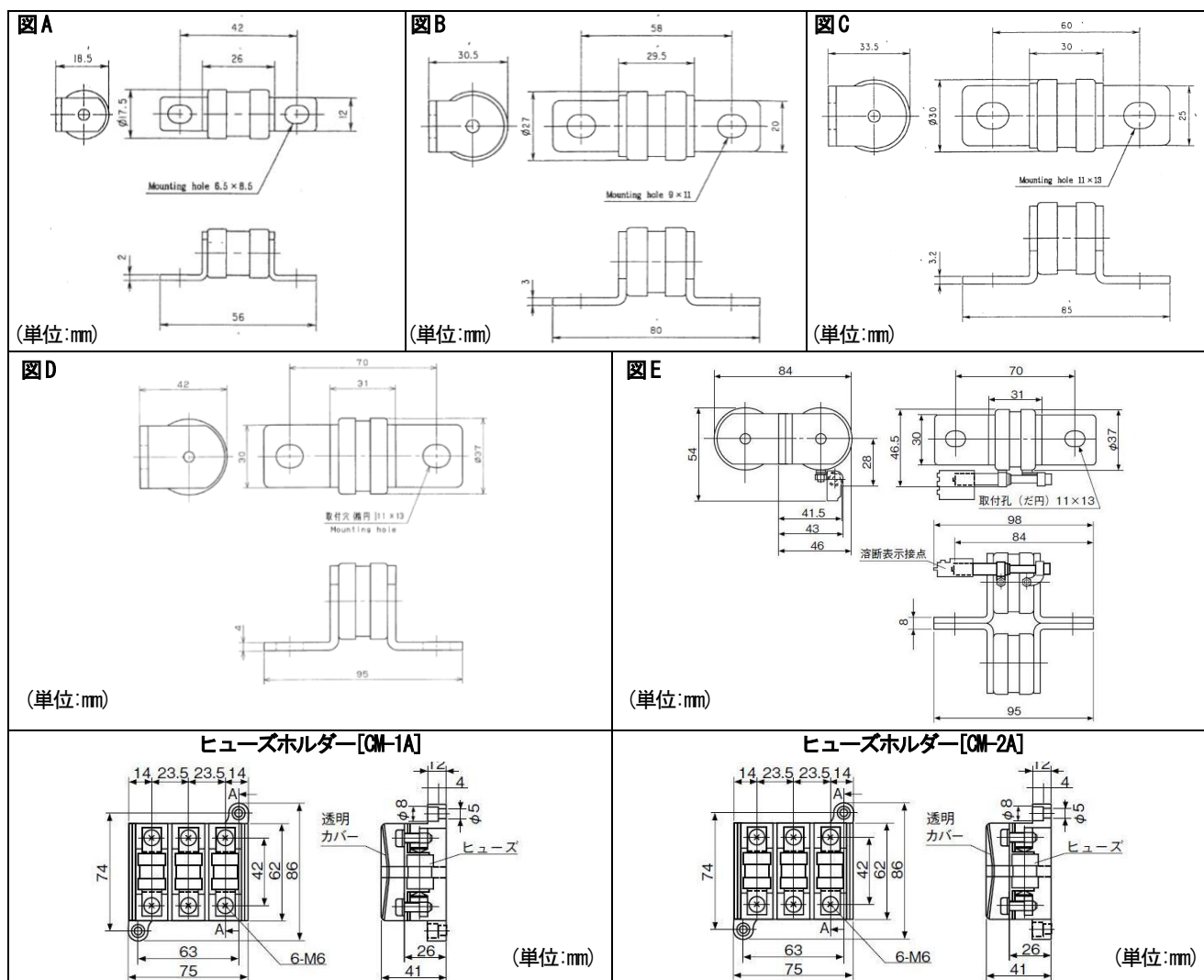
端子台	電線サイズ[mm²](注 1) (AWG)
制御基板<VFC66-Z>の端子台　<TB1> [52MA～GND]	0.12～0.32 (26～22)
PG 入力基板<PG66-Z>の端子台　<TB2> [+12～PGOUT]	0.12～0.32 (26～22)
STO 基板<STO66-Z>の 端子台 <TB24-1> [+24-1,0-1] 端子台<TB24-2> [+24-1,0-1] 端子台<TB-ANS-A> [ANS-1a,ANS-2a] 端子台<TB-ANS-B> [ANS-1b,ANS-2b]	0.32 (22)

(注 1)　UL10369 の規格を取得している電線をご使用ください。

■保護装置の取付け

短絡による事故発生時の保護装置として、下表に示したヒューズをインバータの入力側に必ず接続してください。

■ヒューズの選定(200V クラス)

外形図

ヒューズ型式一覧

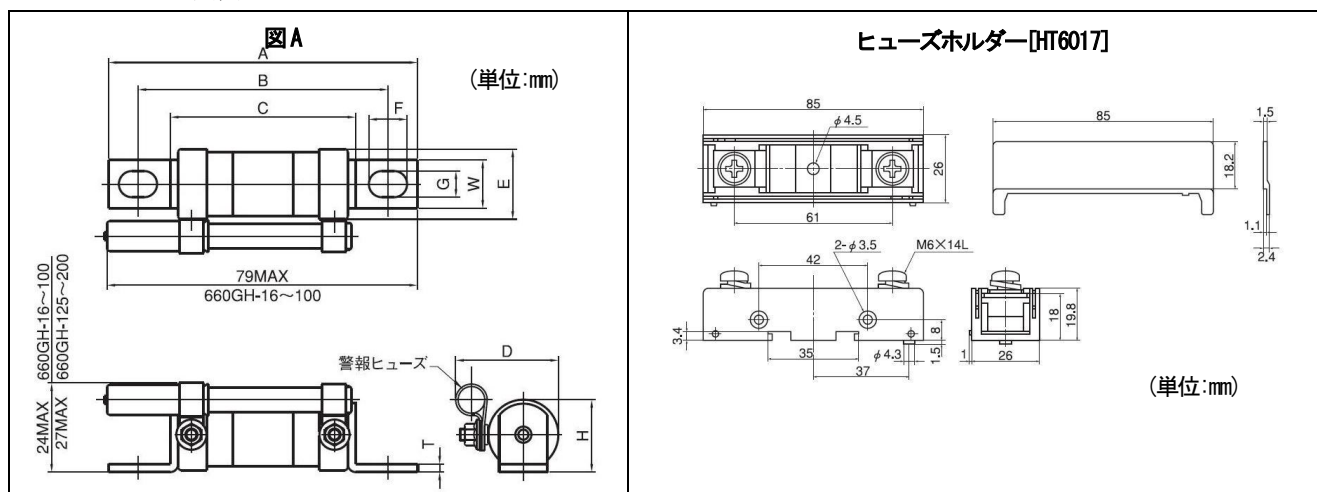
インバータ型式	ヒューズ型式*1	図	質量(単位：g)	全個数	ヒューズホルダー型式*1
2R222	CR2LS-20/UL	A	28	3	CM-1A
3R722	CR2LS-30/UL	A	28	3	CM-1A
5R522	CR2LS-50/UL	A	28	3	CM-1A
7R522	CR2LS-75/UL	A	28	3	CM-1A
1122	CR2LS-100/UL	A	28	3	CM-1A
1522	CR2L-150/UL	B	100	3	CM-2A
2222	CR2L-150/UL	B	100	3	CM-2A
3022	CR2L-260/UL	C	130	3	—*2
3722	CR2L-300/UL	C	130	3	—*2
4522	CR2L-325/UL	C	130	3	—*2
5522	CR2L-400/UL	D	220	3	—*2
7522*3	CR2L-450/UL	D	220	3	—*2
9022*3	CR2L-500/UL	E	450	3	—*2

*1：富士電機社製

*2：メーカ推奨品はありません。お客様の製品において、取付けられるよう構成してください。

*3：並列モデル(インバータを並列に接続可能なモデル)の場合、全個数×並列接続台数の個数が必要です。

■ヒューズの選定(400V クラス)

外形図および寸法表

ヒューズ型式一覧

インバータ型式	ヒューズ型式*4	寸法 (単位:mm)										図	質量(単位:g)	全個数	ヒューズホルダー型式*4
		A	B	C	D	E	F	G	H	T	W				
2R244	660GH-16UL	76	61±3	46	27max	17.5	9.5	6.5	19	2	12	A	37	3	HT6017
3R744	660GH-16UL	76	61±3	46	27max	17.5	9.5	6.5	19	2	12	A	37	3	HT6017
5R544	660GH-25UL	76	61±3	46	27max	17.5	9.5	6.5	19	2	12	A	37	3	HT6017
7R544	660GH-32UL	76	61±3	46	27max	17.5	9.5	6.5	19	2	12	A	37	3	HT6017
1144	660GH-40UL	76	61±3	46	27max	17.5	9.5	6.5	19	2	12	A	37	3	HT6017
1544	660GH-63UL	76	61±3	46	27max	17.5	9.5	6.5	19	2	12	A	37	3	HT6017
2244	660GH-80UL	76	61±3	46	27max	17.5	9.5	6.5	19	2	12	A	37	3	HT6017
3044	660GH-125UL	98	77±4	50	30max	23	14	9	26	3	20	A	100	3	—*5
3744	660GH-160UL	98	77±4	50	30max	23	14	9	26	3	20	A	100	3	—*5
4544	660GH-200UL	98	77±4	50	30max	23	14	9	26	3	20	A	100	3	—*5
5544	660GH-200UL	98	77±4	50	30max	23	14	9	26	3	20	A	100	3	—*5
7544	660GH-250UL	108	82±4	51	51max	31	16	10.5	34	3	25	A	180	3	—*5
11044	660GH-315UL	108	82±4	51	51max	31	16	10.5	34	3	25	A	180	3	—*5
16044	660GH-250UL	108	82±4	51	51max	31	16	10.5	34	3	25	A	180	6	—*5
20044*6	660GH-315UL	108	82±4	51	51max	31	16	10.5	34	3	25	A	180	6	—*5
25044*6	660GH-200UL	98	77±4	50	30max	23	14	9	26	3	20	A	100	12	—*5
31544	660GH-250UL	108	82±4	51	51max	31	16	10.5	34	3	25	A	180	12	—*5

*4:日之出電機社製

*5:メーカー推奨品はありません。お客様の製品において、取付けられるよう構成してください。

*6:並列モデルの場合、全個数×並列接続台数の個数が必要です。

■短絡耐量

インバータは、ヒューズをインバータの入力側に取り付け、下表の条件にて UL508C に適合します。

〈適合条件〉

インバータ型式	入力電圧	短絡電流
2R222～3722	242V 以下	5,000A 以下
4522～9022	242V 以下	10,000A 以下
2R244～3744	506V 以下	5,000A 以下
4544～11044	506V 以下	10,000A 以下
16044～25044	506V 以下	18,000A 以下
31544	506V 以下	30,000A 以下

■短絡時の処置

短絡が生じたインバータは、いかなる場合においても使用せずに廃棄してください。

第3章　欧州指令への適合について

3.1.　低電圧指令(Low Voltage Directiv)への適合

インバータを低電圧指令に適合させるためには、以下の条件を満足させてください。

■設置環境および設置方法

本取扱説明書の{第 2 章　北米規格への適合について}をご参照ください。

■保護装置の取付け

事故発生時の保護装置として、{第 2 章　北米規格への適合について}に示すヒューズを入力側に必ず接続してください。

■400V 級インバータの接地

中性点接地された電源に接続してください。

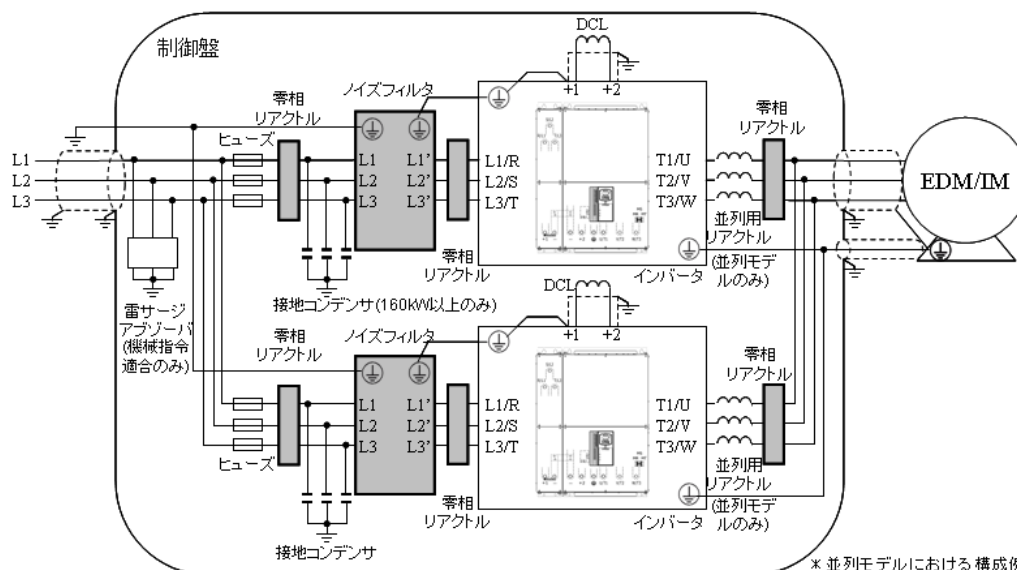
■短絡時の処置

短絡が生じたインバータは、いかなる場合においても使用せずに廃棄してください。

3.2.　EMC 指令(ElectroMagnetic Comatibility Directiv)への適合

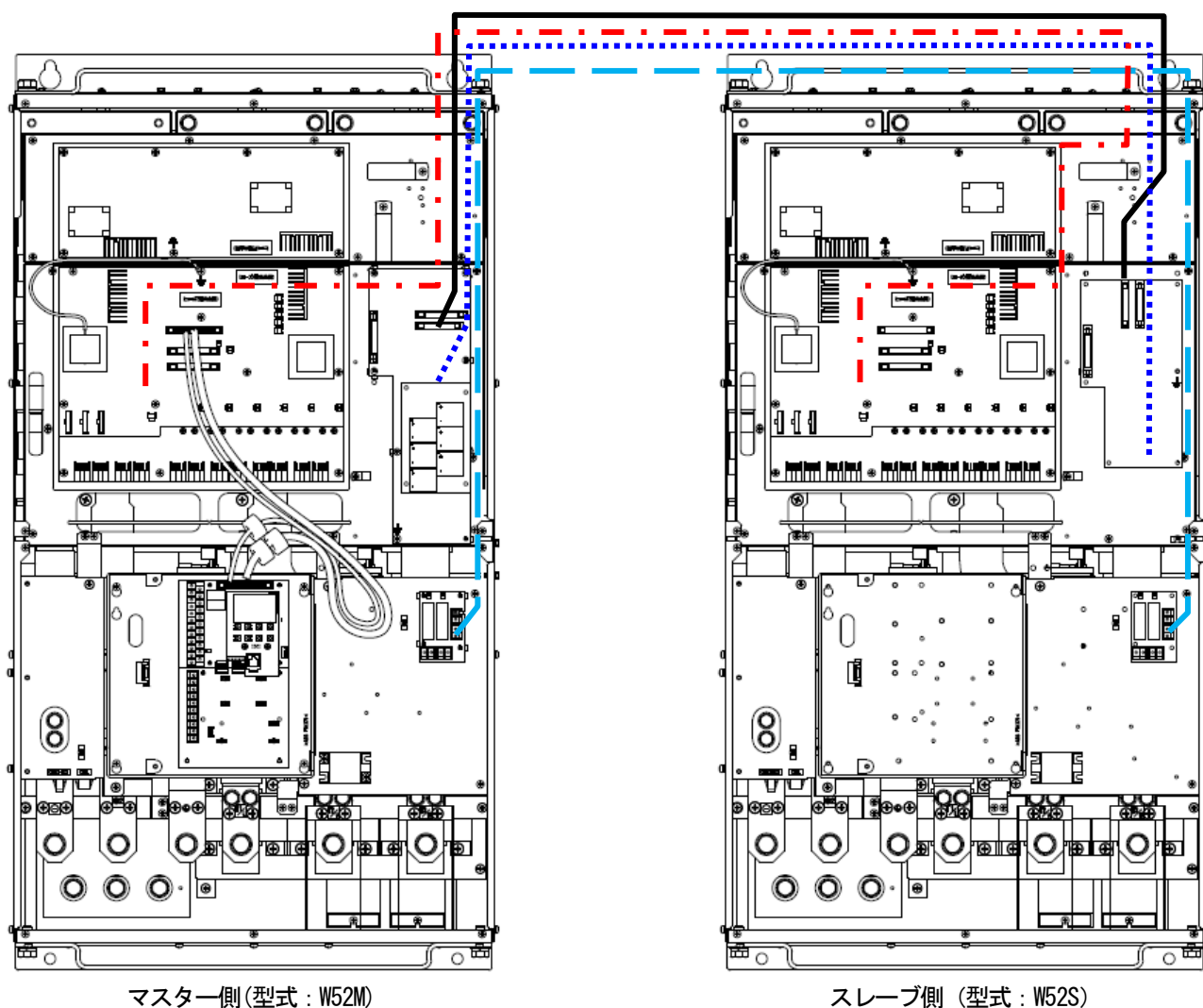
インバータを EMC 指令に適合させるためには、以下の条件を満足させてください。

■設置方法

1．制御盤内に引込む主回路電線や制御盤から出る出力線は、金属管などに入れ配線し両端接地してください。
2．「機械指令に適合したインバータのみ」インバータ入力側に雷サージアブゾーバを接続してください。
3．インバータ入力側にノイズフィルタを接続してください。(各オプション項目のシャフナー製または双信電機製のどちらかを取付けてください。ノイズフィルタの特性は各メーカのデータシートなどを参照してください)
4．「160kW 以上のインバータのみ」ノイズフィルタの入力側に接地コンデンサを接続してください。
5．ノイズフィルタの入出力側に零相リアクトルを設置し、三相一括して主回路電線を貫通させてください。必要個数およびターン数については、各オプション項目をご参照ください。
6．容量が 11kW 以上のインバータは直流リアクトル(DCL)を接続してください。インバータと DCL 間の配線はシールドを行い、両端接地してください。
7．インバータの出力側に零相リアクトルを設置し、三相一括して主回路電線を貫通させてください。
8．「並列モデルのみ」並列用リアクトルを介してインバータ間の出力を接続してください。

インバータおよび各オプションの取付面につきましては、制御盤の塗装をはがし、インバータと同一の制御盤内にて接地してください。

■並列モデルのインバータ間の配線方法

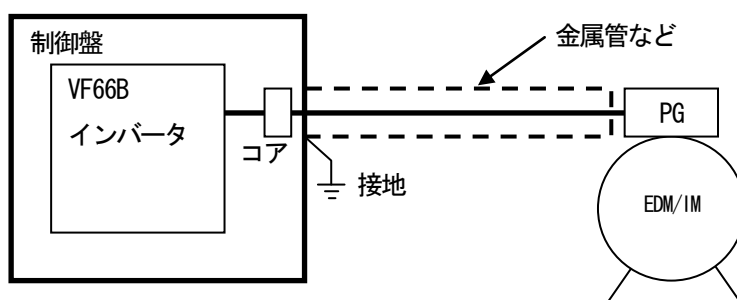
並列モデルの場合、下図の例にしたがって各インバータ間を接続してください。なお下図の例では途中を省略していますが、インバータは最大4台まで並列接続できます。

マスター側(型式：W52M)　　　　スレーブ側（型式：W52S)

配線	接続箇所
実線（黒）	PRIM66-Z-P51 [CN17] ― PRIS66-Z-P51 [CN15] （マスター側とスレーブ側の接続） PRIS66-Z-P51 [CN11] ― PRIS66-Z-P51 [CN15] （スレーブ側同士の接続）
点線（青）	DCCT66-Z-P51 [CN1] ― PRIS66-Z-P51 [CN7] （マスター側とスレーブ側の接続） PRIS66-Z-P51 [CN8] ― PRIS66-Z-P51 [CN7] （スレーブ側同士の接続）
一点鎖線（赤）	GAC66-9022 or 31544-Z-P51 [CN-CM2] ―GAC66-9022 or 31544-Z-P51 [CN-CM1] （マスター側とスレーブ側またはスレーブ側同士の接続）
破線（水色）	ST066-Z [TB-ANS-A(ANS-2a)] （マスター側またはスレーブ側） ― ST066-Z [TB-ANS-A(ANS-2a)](スレーブ側) ST066-Z [TB-ANS-B(ANS-2b)] （マスター側またはスレーブ側） ― ST066-Z [TB-ANS-B(ANS-2b)](スレーブ側)

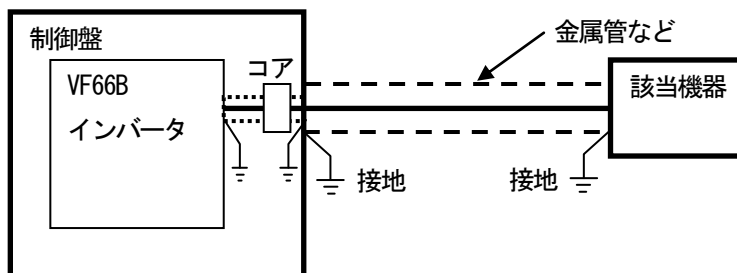
(注)インバータを並列接続するときに使用している各プリント基板間を接続するケーブルは、専用ケーブルになります。なお、専用ケーブルは3m未満の長さとなりますので、配線可能なように各インバータ間を配置してください。また、本ケーブル以外は使用しないでください。ケーブルを喪失した場合は弊社までご照会ください。

■速度センサ(PG)ケーブルの配線方法

速度センサ(PG)ケーブルを使用するときは、以下の方法で配線してください。

(1)PG ケーブルは「VF66B 取扱説明書」{3.3.2 速度センサと PG 入力基板の接続方法} で推奨しているケーブルを用いてください。
(2)入力電線および出力電線からは分離して配線してください。分離が困難な場合は、入力電線および出力電線を直行させて配線してください。
(3)PG ケーブルをコア<ESD-R-47B>×4 個×2 ターン通過させてください。
(4)制御盤からモータの間は、PG ケーブルを金属管やコンジットパイプなどに入れ、制御盤側のみ接地してください。

■制御基板<VFC66-Z>の端子台の配線方法

<VFC66-Z>にある運転接点端子[52MA]、保護接点端子[86A]、多機能入出力端子、アナログ入出力端子、正転運転端子[ST-F]を使用する場合は、配線長が 5m を越えないように以下の方法で配線してください。

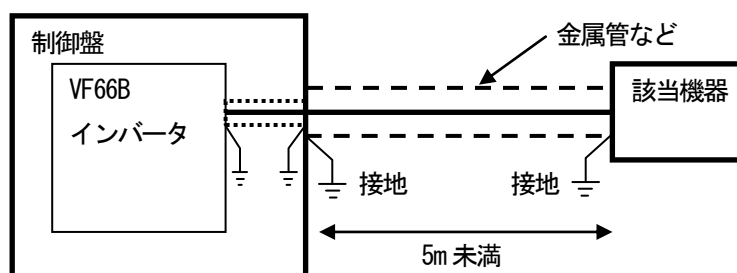
(1)使用する電線はツイスト電線を用いてください。
(2)入力電線および出力電線からは分離して配線し、シールドしてください。分離が困難な場合は、入力電線および出力電線と直行させて配線してください。
(3)電線をコア<ESD-R-47B>×4 ターン通過させてください。
(4)制御盤から接続する機器までの間は、電線を金属管やコンジットパイプなどに入れ、両端接地してください。

■機能安全基板<ST066-Z>の端子台の配線方法

本説明は、機械指令に適合したインバータのみ対象となります。

<ST066-Z>端子台のDC24V信号入力端子台1<TB24-1>および2<TB24-2>、アンサーバックa接点端子台<TB-ANS-A>、アンサーバックb接点端子台<TB-ANS-B>を使用するときは、配線長が5mを越えないように以下の方法で配線してください。

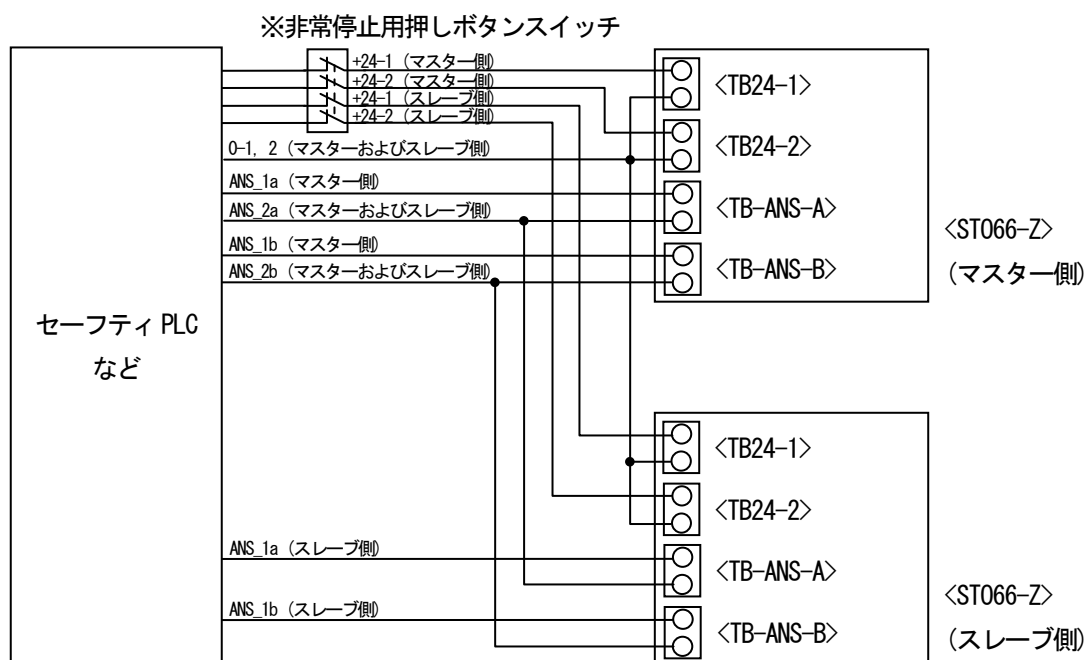
(1)使用する電線はツイスト電線を用いてください。

(2)入力電線および出力電線からは分離して配線し、シールドしてください。分離が困難な場合は、入力電線および出力電線と直行させて配線してください。

(3)接続する機器(セーフティPLCなど)が同一制御盤内に無い場合、制御盤から接続する機器までの間は、電線を金属管やコンジットパイプなどに入れ、両端接地してください。

■並列モデルにおける機能安全基板<ST066-Z>の端子台の配線方法

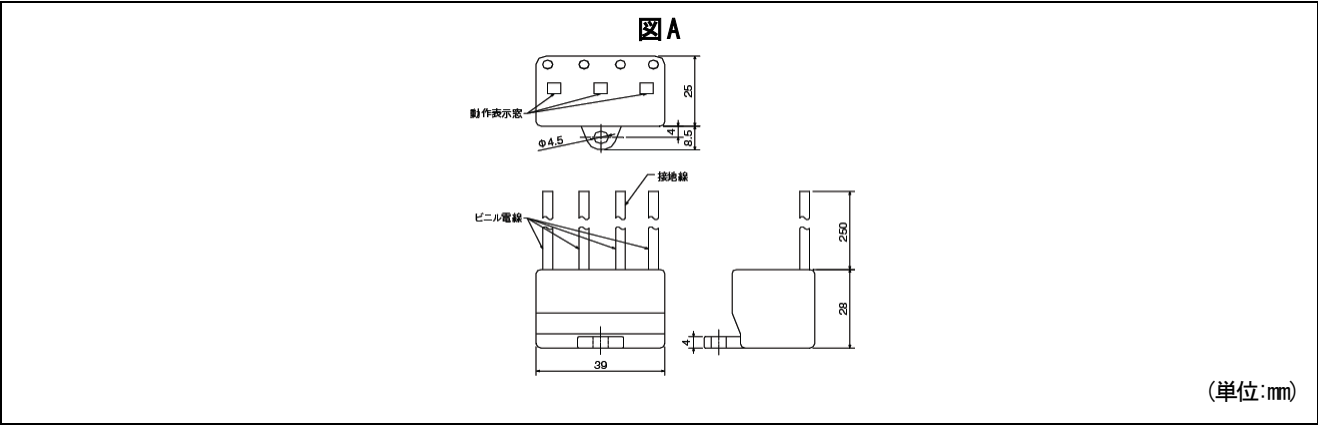
本説明は、並列モデルで機械指令に適合したインバータのみ対象となります。

インバータを並列接続する場合、<ST066-Z>の端子台も下図の<ST066-Z>を2台並列接続した場合の例に倣って配線してください。

なお，<ST066-Z>の最大並列接続数は4台となります。また，基本的な配線方法については，上記をご参照願います。

※要求するSILまたはPLに対応する非常停止用押しボタンスイッチが無い場合は，セーフティPLCなどで代用ください。

■雷サージアブゾーバの選定

機械指令で要求されるイミュニティの要求事項を満たすために、下記の雷サージアブゾーバをご使用ください。

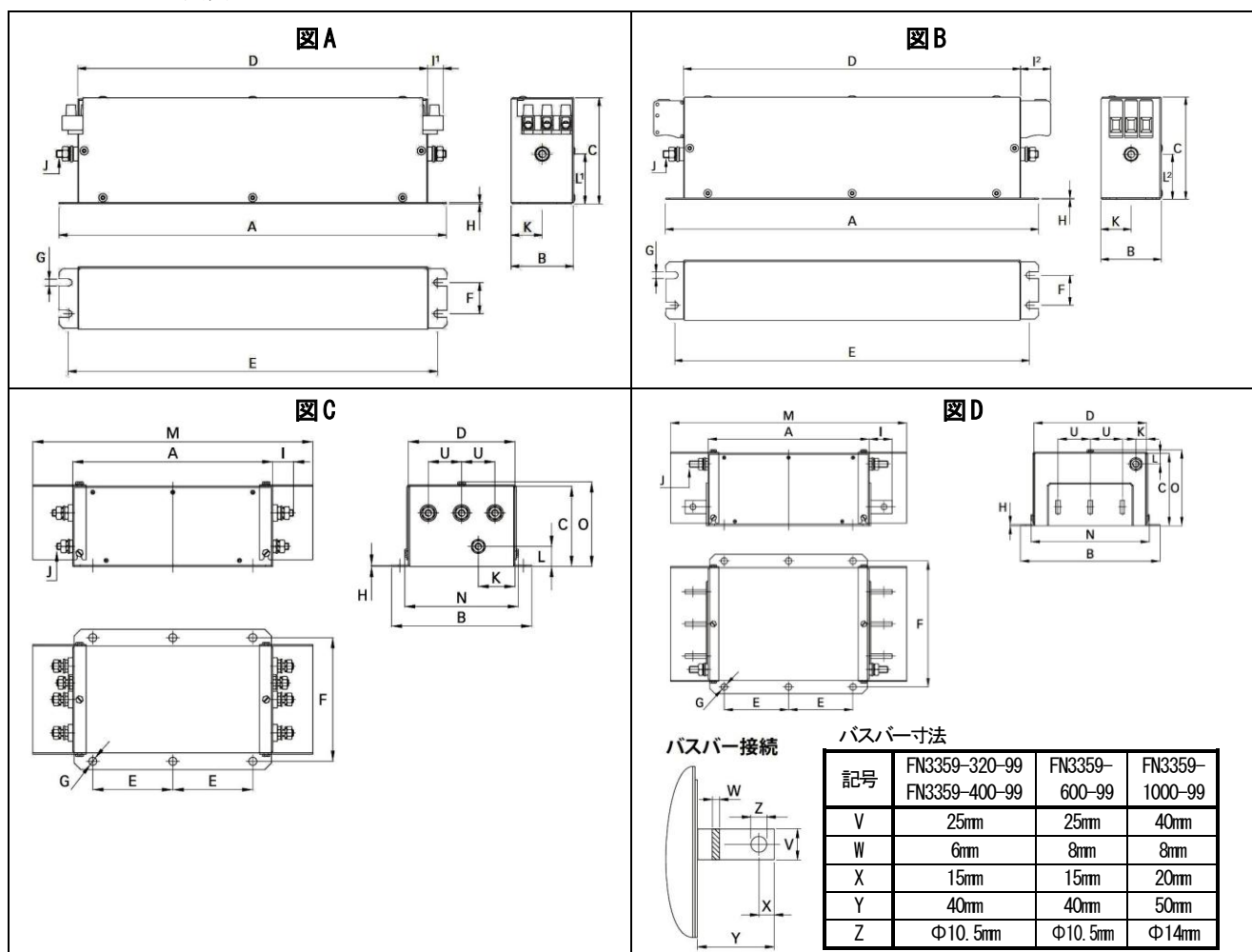
外形図

雷サージアブゾーバ型式一覧

インバータ型式	雷サージ アブゾーバ型式	図	個数
全てのインバータに適用	LT-C35G102WS	A	1

※1　双信電機社製

■ノイズフィルタの選定（シャフナー社製）

外形図および寸法表

記号	FN3359-320-99 FN3359-400-99	FN3359-600-99	FN3359-1000-99
V	25mm	25mm	40mm
W	6mm	8mm	8mm
X	15mm	15mm	20mm
Y	40mm	40mm	50mm
Z	Φ10.5mm	Φ10.5mm	Φ14mm

ノイズフィルタ型式一覧（200V クラス）

インバータ型式	ノイズフィルタ型式	寸法（単位：mm）														図	質量(単位:kg)	個数
		A	B	C	D	E	F	G	H	I1	I2	J	K	L1	L2			
2R222	FN3258-16-45	250	45	70	220	235	25	5.4	1	10.6	−	M5	22.5	31	−	A	0.8	1
3R722	FN3258-30-47	270	50	85	240	255	30	5.4	1	12.6	−	M5	25	40	−	A	1.2	1
5R522	FN3258-30-47	270	50	85	240	255	30	5.4	1	12.6	−	M5	25	40	−	A	1.2	1
7R522	FN3258-55-52	250	85	90	220	235	60	5.4	1	19	−	M6	42.5	45	−	A	2.0	1
1122	FN3258-75-52	270	80	135	240	255	60	6.5	1.5	19	−	M6	40	60	−	A	2.7	1
1522	FN3258-75-52	270	80	135	240	255	60	6.5	1.5	19	−	M6	40	60	−	A	2.7	1
2222	FN3258-100-35	270	90	150	240	255	65	6.5	1.5	−	45	M10	45	−	64	B	4.3	1
3022	FN3258-130-35	270	90	150	240	255	65	6.5	1.5	−	45	M10	45	−	64	B	4.5	1
3722	FN3258-180-40	380	120	170	350	365	102	6.5	1.5	−	49.5	M10	60	−	47	B	6.0	1

インバータ型式	ノイズフィルタ型式	寸法 (単位：mm)																図	質量(単位:kg)	個数
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	U			
4522	FN3359-250-28	300	230	125	180	120	205	Φ12	2	32	M10	62.5	35	420	191	132	55	C	7.0	1
5522	FN3359-250-28	300	230	125	180	120	205	Φ12	2	32	M10	62.5	35	420	191	132	55	C	7.0	1
7522*1	FN3359-400-99	300	260	115	210	120	235	Φ12	2	43	M12	20	20	440	221	122	60	D	10.5	1
9022*1	FN3359-400-99	300	260	115	210	120	235	Φ12	2	43	M12	20	20	440	221	122	60	D	10.5	1

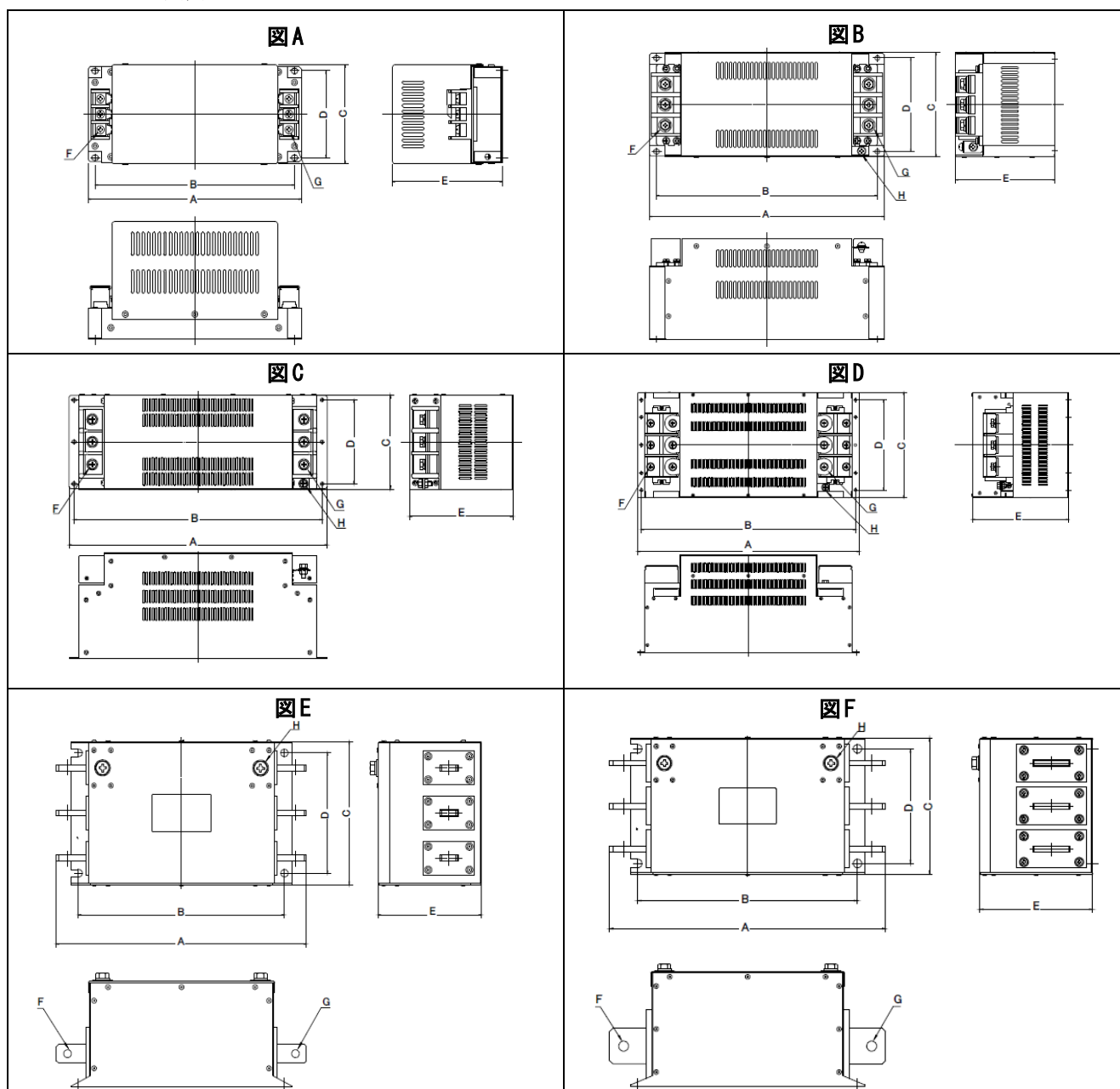
ノイズフィルタ型式一覧(400V クラス)

インバータ型式	ノイズフィルタ型式	寸法 (単位：mm)														図	質量(単位:kg)	個数
		A	B	C	D	E	F	G	H	I1	I2	J	K	L1	L2			
2R244	FN3258-7-45	190	40	70	160	180	20	4.5	1	10.6	−	M5	20	31	−	A	0.5	1
3R744	FN3258-16-45	250	45	70	220	235	25	5.4	1	10.6	−	M5	22.5	31	−	A	0.8	1
5R544	FN3258-30-47	270	50	85	240	255	30	5.4	1	12.6	−	M5	25	40	−	A	1.2	1
7R544	FN3258-30-47	270	50	85	240	255	30	5.4	1	12.6	−	M5	25	40	−	A	1.2	1
1144	FN3258-30-47	270	50	85	240	255	30	5.4	1	12.6	−	M5	25	40	−	A	1.2	1
1544	FN3258-42-47	310	50	85	280	295	30	5.4	1	12.6	−	M6	25	40	−	A	1.4	1
2244	FN3258-55-52	250	85	90	220	235	60	5.4	1	19	−	M6	42.5	45	−	A	2.0	1
3044	FN3258-75-52	270	80	135	240	255	60	6.5	1.5	19	−	M6	40	60	−	A	2.7	1
3744	FN3258-100-35	270	90	150	240	255	65	6.5	1.5	−	45	M10	45	−	64	B	4.3	1
4544	FN3258-100-35	270	90	150	240	255	65	6.5	1.5	−	45	M10	45	−	64	B	4.3	1
5544	FN3258-130-35	270	90	150	240	255	65	6.5	1.5	−	45	M10	45	−	64	B	4.5	1
7544	FN3258-180-40	380	120	170	350	365	102	6.5	1.5	−	49.5	M10	60	−	47	B	6.0	1

インバータ容量	ノイズフィルタ型式	寸法 (単位：mm)																図	質量(単位:kg)	個数
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	U			
11044	FN3359-320-99	300	260	115	210	120	235	Φ12	2	43	M12	20	20	440	221	122	60	D	10.5	1
16044	FN3359-400-99	300	260	115	210	120	235	Φ12	2	43	M12	20	20	440	221	122	60	D	10.5	1
20044*1	FN3359-600-99	300	260	135	210	120	235	Φ12	2	43	M12	20	20	440	221	142	60	D	11.0	1
25044*1	FN3359-600-99	300	260	135	210	120	235	Φ12	2	43	M12	20	20	440	221	142	60	D	11.0	1
31544	FN3359-1000-99	350	280	170	230	145	255	Φ12	3	53	M12	25	25	510	241	177	60	D	18.0	1

*1：並列モデルの場合、個数×並列接続台数の個数が必要です。

■ノイズフィルタの選定(双信電機製)

外形図および寸法表

ノイズフィルタ型式一覧(200V クラス)

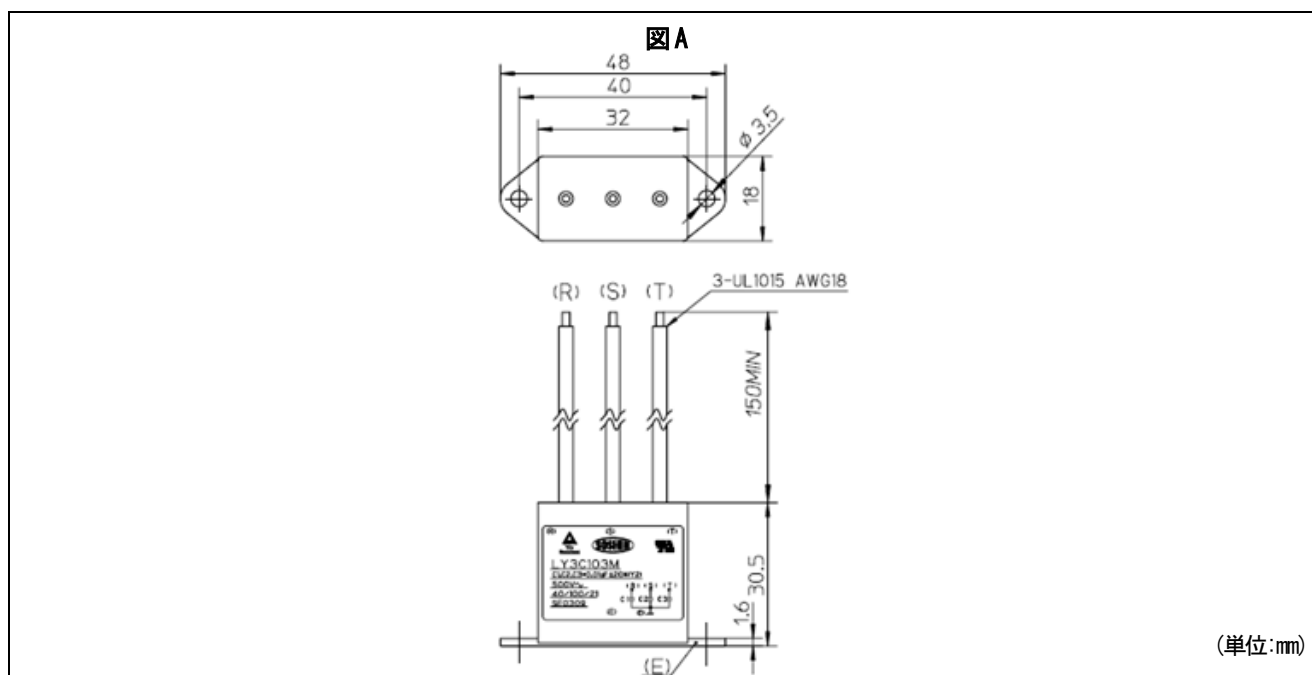
インバータ型式	ノイズフィルタ型式	寸法 (単位:mm)								図	質量(単位:kg)	個数
		A	B	C	D	E	F	G	H			
2R222	HF3020C-UQA	236	221	105	90	122	M5	M5	–	A	2.8	1
3R722	HF3030C-UQA	236	221	105	90	122	M5	M5	–	A	3.3	1
5R522	HF3030C-UQA	236	221	105	90	122	M5	M5	–	A	3.3	1
7R522	HF3050C-UQA	256	241	115	100	127	M5	M5	–	A	4	1
1122	HF3060C-UQA	256	241	115	100	127	M5	M5	–	A	4.5	1
1522	HF3080C-UQA	330	310	145	130	140	M8	M8	M6	B	9	1
2222	HF3100C-UQA	330	310	145	130	140	M8	M8	M6	B	11	1
3022	HF3150C-UQA	400	380	165	145	160	M8	M8	M6	B	14	1
3722	HF3200C-UQA	500	480	180	160	200	M10	M10	M8	C	20	1
4522	HF3200C-UQA	500	480	180	160	200	M10	M10	M8	C	20	1
5522	HF3250C-UQA	500	480	180	160	200	M10	M10	M8	C	21	1
7522*[1]	HF3400C-UQA	600	580	280	240	260	M12	M12	M10	D	33	1
9022*[1]	HF3400C-UQA	600	580	280	240	260	M12	M12	M10	D	33	1

ノイズフィルタ型式一覧(400V クラス)

インバータ型式	ノイズフィルタ型式	寸　法　(単位:mm)								図	質量(単位:kg)	個数
		A	B	C	D	E	F	G	H			
2R244	HF3010C-UQA	186	171	98	84	95	M4	M4	−	A	2.2	1
3R744	HF3020C-UQA	236	221	105	90	122	M5	M5	−	A	2.8	1
5R544	HF3020C-UQA	236	221	105	90	122	M5	M5	−	A	2.8	1
7R544	HF3030C-UQA	236	221	105	90	122	M5	M5	−	A	3.3	1
1144	HF3030C-UQA	236	221	105	90	122	M5	M5	−	A	3.3	1
1544	HF3040C-UQA	256	241	115	100	127	M5	M5	−	A	4	1
2244	HF3050C-UQA	256	241	115	100	127	M5	M5	−	A	4	1
3044	HF3080C-UQA	330	310	145	130	140	M8	M8	M6	B	9	1
3744	HF3100C-UQA	330	310	145	130	140	M8	M8	M6	B	11	1
4544	HF3100C-UQA	330	310	145	130	140	M8	M8	M6	B	11	1
5544	HF3150C-UQA	400	380	165	145	160	M8	M8	M6	B	14	1
7544	HF3200C-UQA	500	480	180	160	200	M10	M10	M8	C	20	1
11044	HF3250C-UQA	500	480	180	160	200	M10	M10	M8	C	21	1
16044	HF3400C-UQA	600	580	280	240	260	M12	M12	M10	D	33	1
20044*1	HF3600C-SJA	340	280	190	160	140	Φ10.5	Φ10.5	M10	E	6.6	1
25044*1	HF3600C-SJA	340	280	190	160	140	Φ10.5	Φ10.5	M10	E	6.6	1
31544	HF31000C-SJA	390	310	190	160	160	Φ14	Φ14	M10	F	10	1

*1:並列モデルの場合、個数×並列接続台数の個数が必要です。

■接地コンデンサの選定

外形図

接地コンデンサ型式一覧

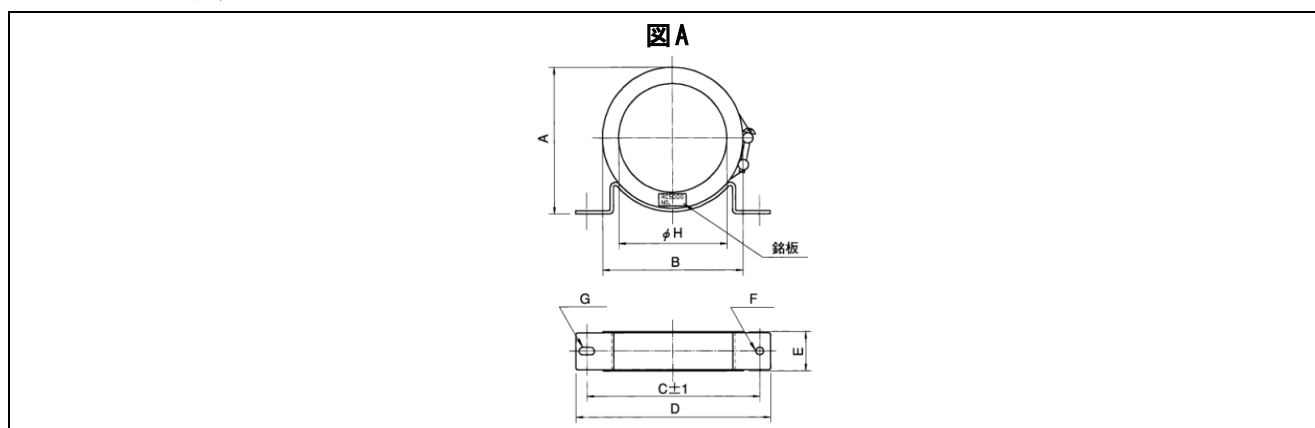
インバータ型式	接地コンデンサ型式*1	図	個数
VF66B-16044	LY3C333ML	A	1
VF66B-20044*2	LY3C333ML	A	1
VF66B-25044*2	LY3C333ML	A	1
VF66B-31544	LY3C333ML	A	1

(注1)　上記のインバータ型式以外は接地コンデンサが不要です。

*1:双信電機社製

*2:並列モデルの場合、個数×並列接続台数の個数が必要です。

■零相リアクトルの選定

外形図および寸法表

零相リアクトル型式一覧

インバータ型式	零相リアクトル型式[*4]	寸　法　(単位:mm)								図	個数(P)×ターン数(T)		
		A	B	C	D	E	F	G	H		入力側1[*1]	入力側2[*2]	出力側
2R222	RC5060	67	45	95	115	19	Φ7	7x14	38	A	1P×3T	1P×3T	1P×3T
3R722	RC5060	67	45	95	115	19	Φ7	7x14	38	A	1P×3T	1P×3T	1P×3T
5R522	RC5060	67	45	95	115	19	Φ7	7x14	38	A	1P×3T	1P×3T	1P×3T
7R522	RC5060	67	45	95	115	19	Φ7	7x14	38	A	1P×3T	1P×3T	1P×3T
1122	RC5060	67	45	95	115	19	Φ7	7x14	38	A	2P×3T	2P×3T	2P×3T
1522	RC5060	67	45	95	115	19	Φ7	7x14	38	A	2P×3T	2P×3T	2P×3T
2222	F6045GB[*3]	78	−	80	95	26	M5	−	39	A	1P×1T	1P×1T	1P×1T
3022	F140100[*3]	162	−	160	181	42	M6	−	95	A	1P×2T	1P×2T	1P×2T
3722	F140100[*3]	162	−	160	181	42	M6	−	95	A	1P×2T	1P×2T	1P×2T
4522	F140100[*3]	162	−	160	181	42	M6	−	95	A	1P×2T	1P×2T	1P×2T
5522	F140100[*3]	162	−	160	181	42	M6	−	95	A	1P×2T	1P×2T	1P×2T
7522[*5]	F140100[*3]	162	−	160	181	42	M6	−	95	A	2P×1T	2P×1T	2P×1T
9022[*5]	F140100[*3]	162	−	160	181	42	M6	−	95	A	2P×1T	2P×1T	2P×1T
2R244	RC5060	67	45	95	115	19	Φ7	7x14	38	A	1P×3T	1P×3T	1P×3T
3R744	RC5060	67	45	95	115	19	Φ7	7x14	38	A	1P×3T	1P×3T	1P×3T
5R544	RC5060	67	45	95	115	19	Φ7	7x14	38	A	1P×3T	1P×3T	1P×3T
7R544	RC5060	67	45	95	115	19	Φ7	7x14	38	A	1P×3T	1P×3T	1P×3T
1144	RC5060	67	45	95	115	19	Φ7	7x14	38	A	2P×3T	2P×3T	2P×3T
1544	RC5060	67	45	95	115	19	Φ7	7x14	38	A	2P×3T	2P×3T	2P×3T
2244	F6045GB[*3]	78	−	80	95	26	M5	−	39	A	1P×1T	1P×1T	1P×1T
3044	F140100[*3]	162	−	160	181	42	M6	−	95	A	1P×2T	1P×2T	1P×2T
3744	F140100[*3]	162	−	160	181	42	M6	−	95	A	1P×2T	1P×2T	1P×2T
4544	F140100[*3]	162	−	160	181	42	M6	−	95	A	1P×2T	1P×2T	1P×2T
5544	F140100[*3]	162	−	160	181	42	M6	−	95	A	1P×2T	1P×2T	1P×2T
7544	F140100[*3]	162	−	160	181	42	M6	−	95	A	2P×1T	2P×1T	2P×1T
11044	F140100[*3]	162	−	160	181	42	M6	−	95	A	2P×1T	2P×1T	2P×1T
16044	F140100[*3]	162	−	160	181	42	M6	−	95	A	2P×1T	2P×1T	2P×1T
20044[*5]	F140100[*3]	162	−	160	181	42	M6	−	95	A	3P×1T	3P×1T	3P×1T
25044[*5]	F140100[*3]	162	−	160	181	42	M6	−	95	A	5P×1T	3P×1T	5P×1T
31544	F140100[*3]	162	−	160	181	42	M6	−	95	A	7P×1T	3P×1T	5P×1T

*1:ノイズフィルタの1次側(LINE側)の取付数およびターン数

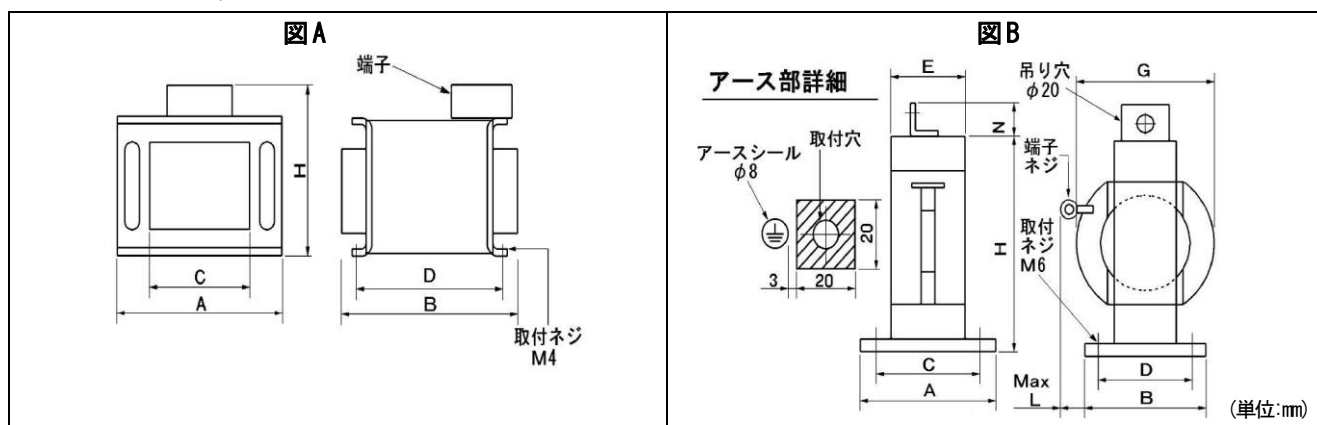
*2:ノイズフィルタの2次側(LOAD側)の取付数およびターン数

*3:コアの材質はFT-1KM、FT-3KMまたはFT-3KLのいずれかをご使用ください

*4:RC5060:双信電機社製。 F6045GB、F140100:日立金属社製

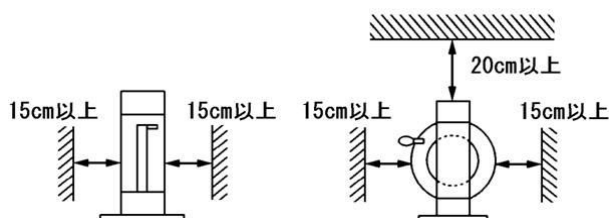
*5:並列モデルの場合、個数×並列接続台数の個数が必要です

■直流リアクトル(DCL)

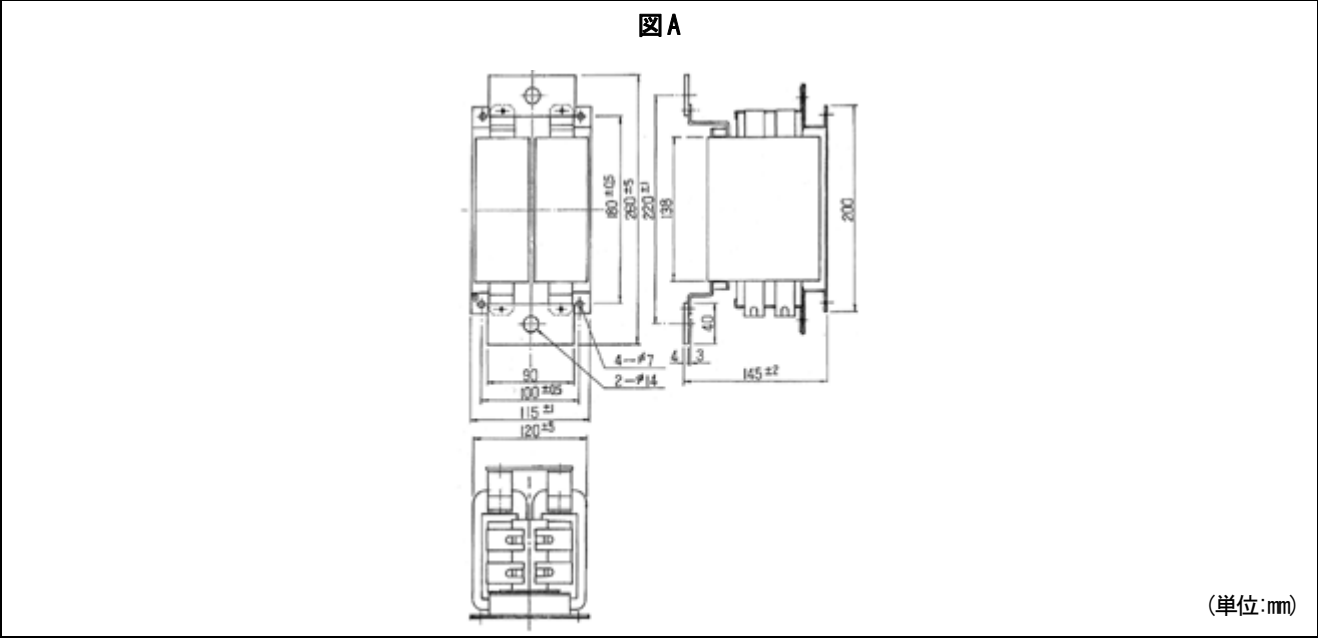
外形図および寸法表

インバータ型式	直流リアクトル型式	寸　法　(単位：mm)										図	質量(単位：kg)	個数
		A	B	C	D	E	G	H	N	L	端子			
1122	DCL1122	60	110	40	90	48	162	205	–	90	M6	B	4.0	1
1522	DCL1522	60	110	40	90	48	169	212	–	90	M8	B	5.0	1
2222	DCL2222	60	110	40	90	50	182	226	–	90	M10	B	6.0	1
3022	DCL3022	90	120	70	100	75	181	224	–	90	M10	B	10	1
3722	DCL3722	90	120	70	100	77	182	226	–	90	M10	B	10	1
4522	DCL4522	110	125	90	105	81	170	214	–	90	M12	B	11	1
5522	DCL5522	120	145	100	125	107	182	236	–	90	M12	B	15	1
7522[*1]	DCL7522	110	125	90	105	92	205	259	–	100	M12	B	16	1
9022[*1]	DCL9022	135	135	115	115	111	215	279	40	100	M12	B	20	1
1144	DCL1544	106	100	80	75	–	–	150	–	–	M6	A	4.0	1
1544	DCL1544	106	100	80	75	–	–	150	–	–	M6	A	4.0	1
2244	DCL2244	60	120	40	100	48	192	235	–	90	M6	B	6.0	1
3044	DCL3044	60	120	40	100	48	192	235	–	90	M8	B	6.5	1
3744	DCL3744	90	120	70	100	75	195	238	–	90	M8	B	10	1
4544	DCL4544	90	120	70	100	75	186	230	–	90	M10	B	10	1
5544	DCL5544	110	125	90	105	90	194	248	–	90	M10	B	14	1
7544	DCL7544	110	125	90	105	92	209	263	–	100	M10	B	16	1
11044	DCL11044	135	135	115	115	117	219	283	40	100	M12	B	24	1
16044	DCL16044	145	145	125	125	124	251	325	40	110	M12	B	28	1
20044[*1]	DCL20044	145	145	125	125	130	256	330	40	110	M12	B	35	1
25044[*1]	DCL25044	155	155	135	135	141	283	367	40	120	M16	B	40	1
31544	DCL31544	155	155	135	135	142	310	389	40	210	M16	B	45	1

*1：並列モデルの場合、個数×並列接続台数の個数が必要です。

⚠注意 取り付けの注意事項

- DCL は熱くなります。100℃を超える場合もありますので、他の機器と十分スペースを設けてください。
- インバータおよび DCL の発熱は確実に制御盤外に排出してください。インバータおよび DCL の発熱は盤内を循環しないようにしてください。

■並列用リアクトル

並列モデルを使用する場合、インバータの出力電流バランスおよび横流抑制のため、必ず下記の並列用リアクトルを適用ください。

外形図

並列用リアクトル型式一覧

200V クラス

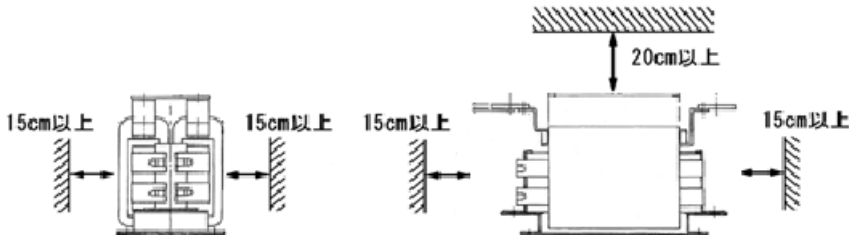
インバータ型式	並列用 リアクトル型式	図	質量 (kg)	個 数
7522	QS23929-2R (ALF7522)	A	9.8	3
9022	QS23929-1R (ALF9022)	A	11.0	3

400V クラス

インバータ型式	並列用 リアクトル型式	図	質量 (kg)	個 数
20044	QS23928-2R (ALF20044)	A	9.8	3
25044	QS23928-1R (ALF25044)	A	10.5	3

(注)個数は1台分の個数です。ご使用の際は、個数×並列接続台数の個数が必要です。

⚠注意 取り付けの注意事項

● 並列用リアクトルは熱くなりますので、影響を受ける機器は近くに配置しないでください。また並列用リアクトルの発熱は盤内を循環しないようにしてください。

3.3. 機械指令(Machinery Directiv)への適合

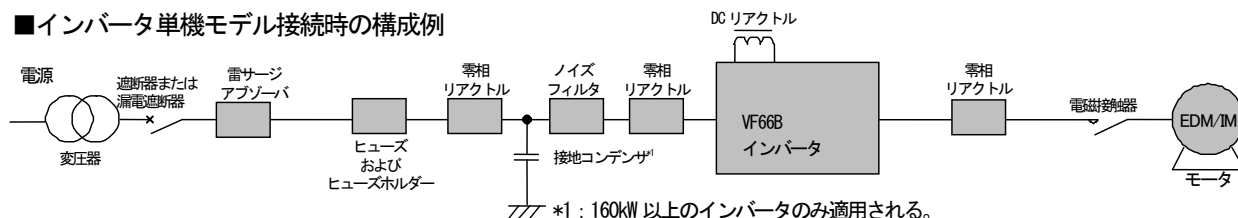
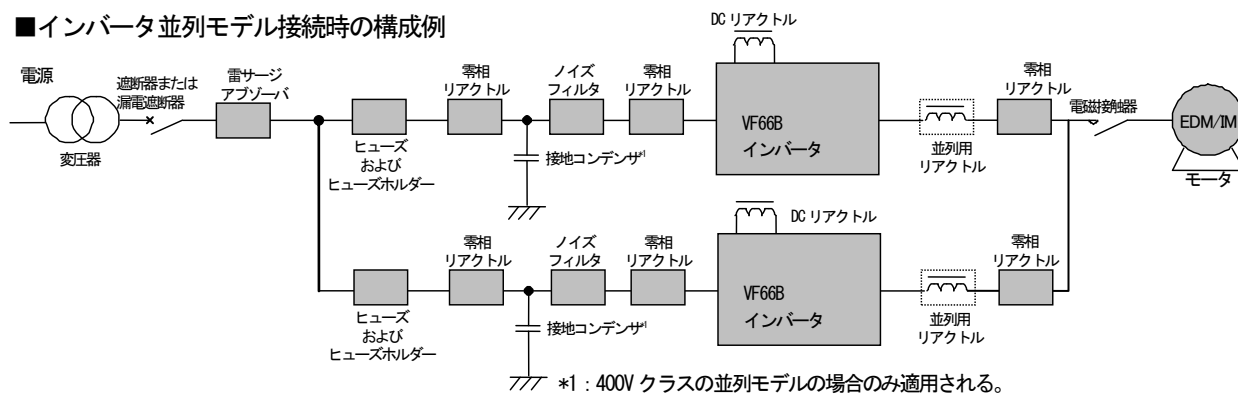
インバータを機械指令に適合させるためには、以下の条件を満足させてください。

■インバータの適合条件

１. ｛1.1.低電圧指令への適合｝および｛1.2.EMC指令への適合｝の条件を満足してください。

２. ｛第4章 ST066-Zの使用方法について｝の条件を満足してください。

機械指令の条件を満足した場合、インバータとオプションの組合せは、下図のような構成例となります。

■インバータ単機モデル接続時の構成例

■インバータ並列モデル接続時の構成例

第4章　機能安全基板<STO66-Z>の使用方法

4.1. STO(Safe Torque Off)機能の使用方法

■STO機能使用時の注意事項

本インバータは、<STO66-Z>の内部リレーによりハード的にゲート遮断を行い、出力のエネルギー供給を遮断するSTO(Safe Torque Off:EN61800-5-2より規定)機能が備わっています。

STO機能は、IEC60204-1:2005で規定される停止カテゴリ0(機械への電源即時遮断による停止)の停止機能であり、非常停止機能になります。

このため、STO機能は、機械の可動部が危険な動作をした時に作業者を防護する目的で使用されます。

STO機能は取り扱いを誤ると、死亡・重傷につながる恐れがありますので、STO機能を使用するにあたっては、下記注意事項を守って頂き、正しくご使用ください。

⚠ 危険使用について

- STO 機能を適用することで、システム全体が安全要求事項を満たすわけではありません。必ずシステム全体のリスクアセスメントを実施し安全要求事項を満たすことを確認してください。
- 安全機能入力端子および安全機能モニタ端子の信号は、SELV(Safety Extra Low Voltage)回路からの信号をご使用ください。
- 安全機能入力端子および安全機能モニタ端子への入力信号は、必ず他の信号と分離してください。
- STO機能動作後、必ずインバータのストップボタン([STOP/RESET]キー)を押してください。
- STO機能動作後、モータが完全に停止するまでインバータに運転信号を入れないでください。
- STO機能動作後、即再投入が出来ないような措置を施してください。
- STO 機能動作後、モータはフリーランで停止します。システム全体の安全要求事項を満たす機械的ブレーキまたはモータが停止するまで近づかないようにしてください。
- STO機能は非常停止機能です。正常に停止可能な場合は使用しないでください。
- インバータに運転信号が投入されている状態で、STO機能を解除しないでください。

すべての項目が、けが・故障・誤動作につながる恐れがありますので、必ず守って頂くようお願い致します。

⚠ 危険日常点検について

- STO機能を使用する場合は、必ず使用前に点検を実施してください。

けが・故障・誤動作のおそれがあります。

⚠ 警告配線について

- 入力電源が「OFF」であることを確認してから行ってください。

感電・火災のおそれがあります。

⚠ 警告コネクタの取り付け／取り外しについて

- コネクタ取り付け、取り外しは必ずインバータの電源を切ってから行ってください。

感電・けが・故障・誤動作のおそれがあります。

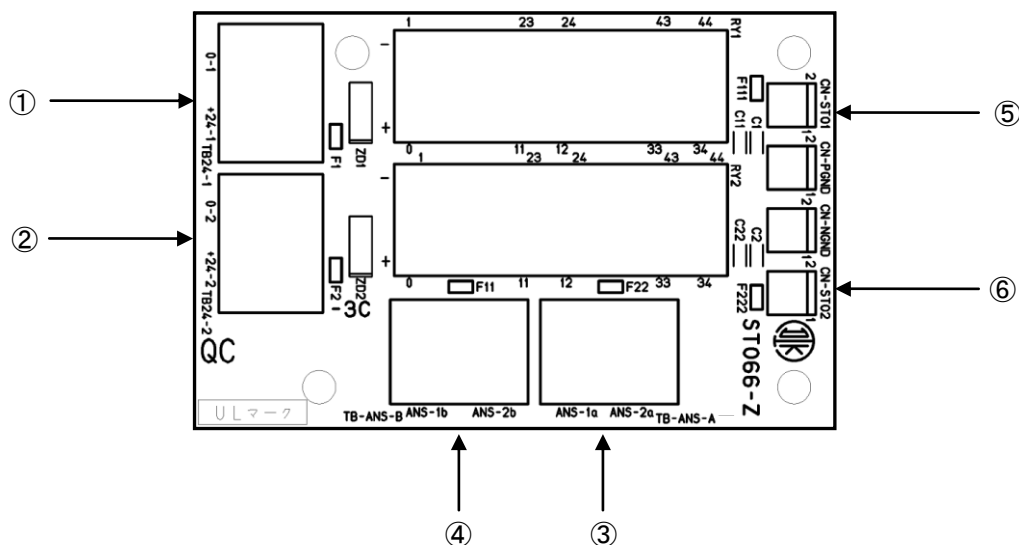
- コネクタ取り外し後、再度取り付ける場合はコネクタの挿入場所を間違えないでください。

けが・故障・誤動作のおそれがあります。

⚠ 警告基板の取り外しについて

- <STO66-Z>の取外し・交換を行う場合は弊社までご連絡ください。

破損のおそれがあります。

■<ST066-Z>における各部の名称

ST066-Z 基板

① DC24V 信号入力端子 1（TB24-1：M3 ネジ×2）

② DC24V 信号入力端子 2（TB24-2：M3 ネジ×2）

③ アンサーバック a 接点端子（TB-ANS-A：M3 ネジ×2）

④ アンサーバック b 接点端子（TB-ANS-B：M3 ネジ×2）

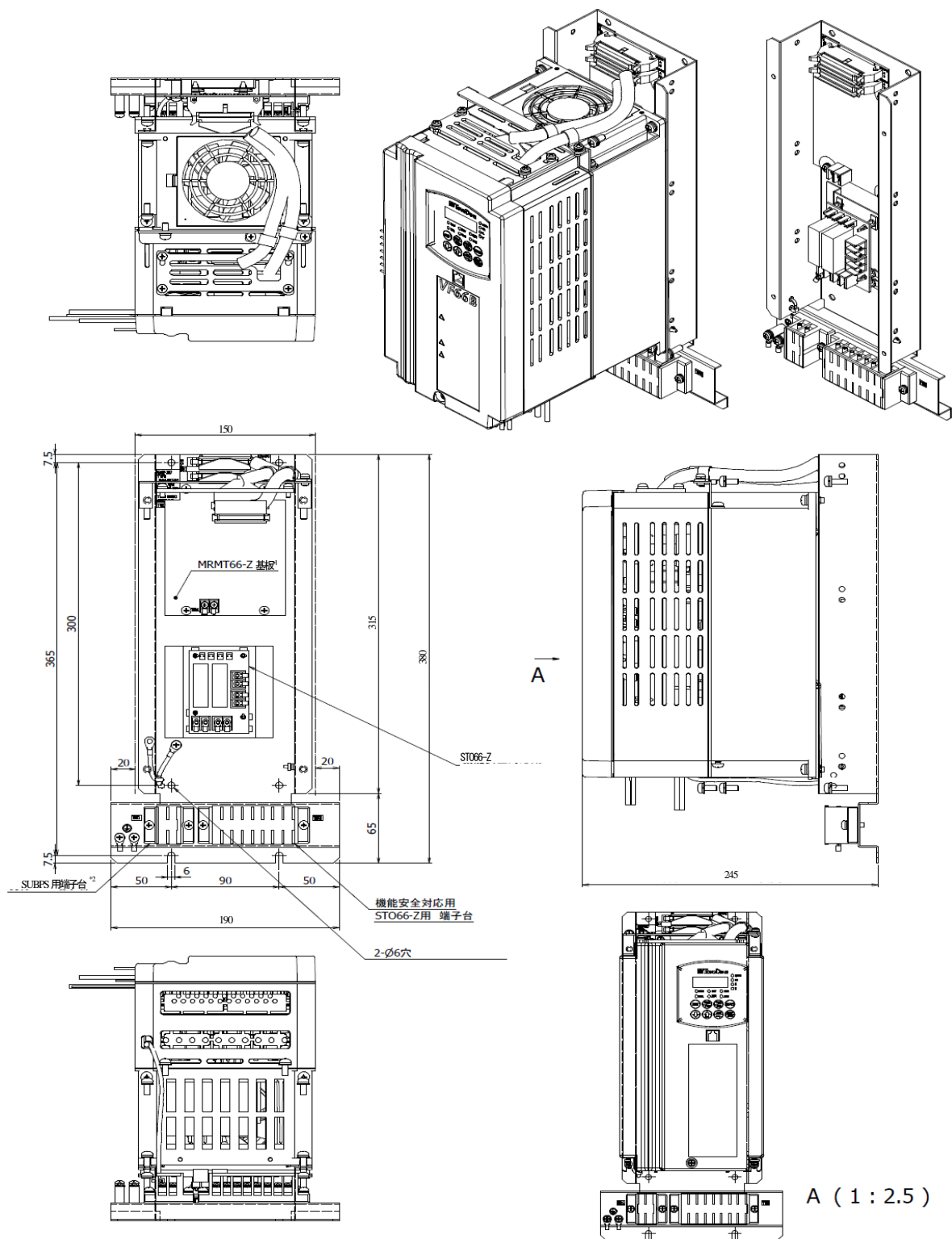
⑤ ゲート遮断信号用コネクタ（CN-ST01）

⑥ ゲート遮断信号用コネクタ（CN-ST02）

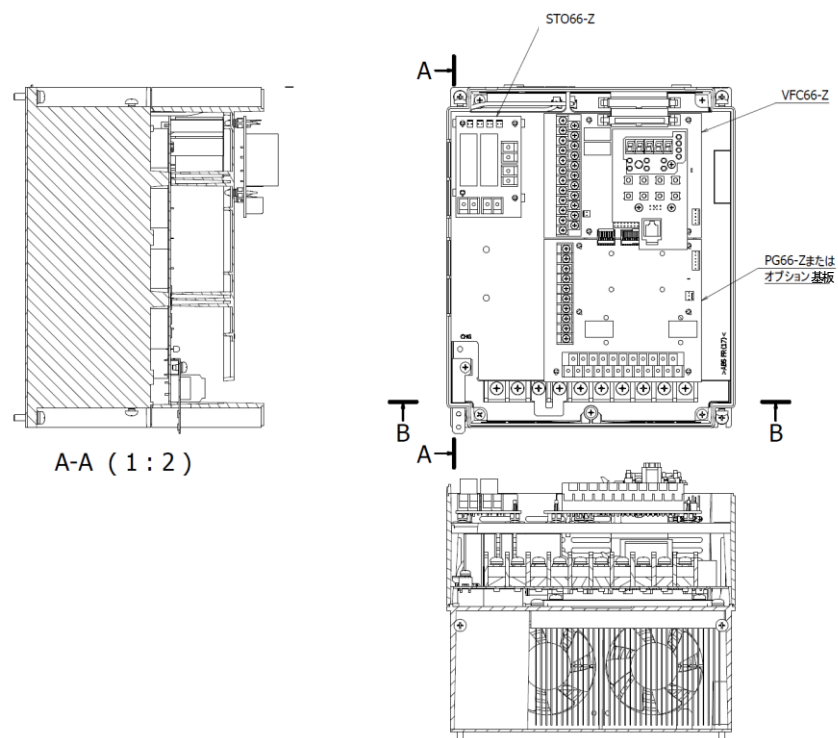
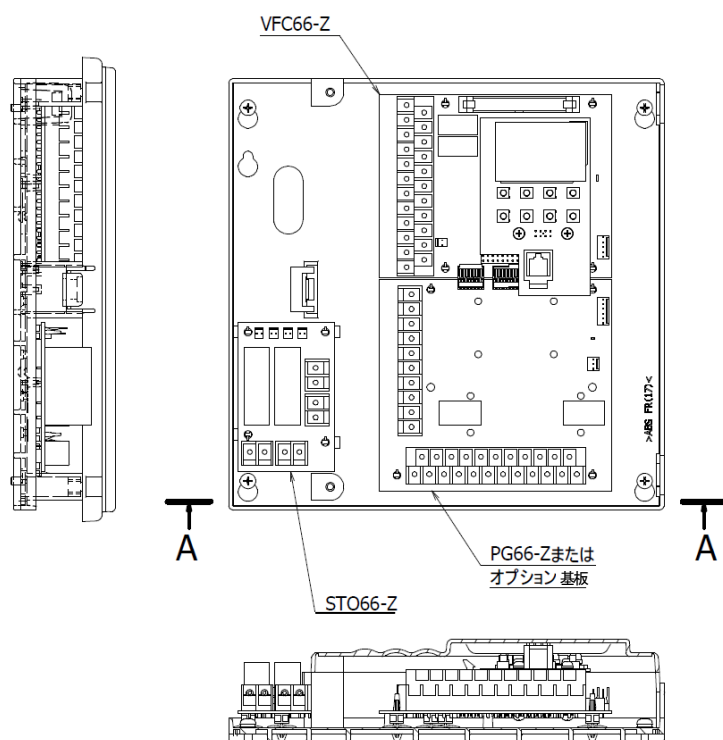
■<ST066-Z>の端子仕様

<table>
<tr><td rowspan="9">ST066-Z 端子台</td><td>器具番号</td><td>端子番号</td><td colspan="3">内容説明</td></tr>
<tr><td rowspan="2">TB24-1</td><td>+24-1</td><td rowspan="4">安全入力端子</td><td>DC24V 信号入力端子 1</td><td>端子[+24-2]とは別の接点を介して DC24V 信号を接続してください。
信号は、下記電圧範囲の SELV 回路からの信号を使用してください。
DC24V±10%</td></tr>
<tr><td>0-1</td><td>GND 端子 1</td><td>端子[+24-1]および[+24-2]の GND 端子です。
GND 端子 2 と共通で使用してください。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">TB24-2</td><td>+24-2</td><td>DC24V 信号入力端子 2</td><td>端子[+24-1]とは別の接点を介して DC24V 信号を接続してください。
信号は、下記電圧範囲の SELV 回路からの信号を使用してください。
DC24V±10%</td></tr>
<tr><td>0-2</td><td>GND 端子 2</td><td>端子[+24-1]および[+24-2]の GND 端子です。
GND 端子 1 と共通で使用してください。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">TB-ANS-A</td><td>ANS_1a</td><td rowspan="4">安全機能モニタ端子</td><td>ｱﾝｻｰﾊﾞｯｸ a 接点</td><td rowspan="2">外部と接続する a 接点の端子です。[+24-1]または[+24-2]の入力端子に信号が入っている場合に接点が閉じ、電流が流れる状態になります。STO 機能を動作させるためのリレーの監視機能として使用してください。詳細は本章をご参照ください。
信号は、下記定格範囲内の SELV 回路からの信号をご利用ください。
DC5～30V, 1～100mA</td></tr>
<tr><td>ANS_2a</td><td>ｱﾝｻｰﾊﾞｯｸ a 接点</td></tr>
<tr><td rowspan="2">TB-ANS-B</td><td>ANS_1b</td><td>ｱﾝｻｰﾊﾞｯｸ b 接点</td><td rowspan="2">外部と接続する b 接点の端子です。[+24-1]および[+24-2]の入力端子に信号が入っていない場合に接点が閉じ、電流が流れる状態になります。<TB-ANS-A>と併せて使用することで、<ST066-Z>の故障診断機能として使用してください。詳細は本章をご参照ください。
信号は、下記定格範囲内の SELV 回路からの信号をご利用ください。
DC5～30V, 1～100mA</td></tr>
<tr><td>ANS_2b</td><td>ｱﾝｻｰﾊﾞｯｸ b 接点</td></tr>
</table>

■<ST066-Z>の取付け位置

(1)樹脂製の筐体・表面カバーを使用している 3.7kW 以下の機種の場合

*1：<MRMT66-Z>は別途オプション

*2：<MRMT66-Z>が搭載される場合に付属

⑵樹脂製の筐体・表面カバーを使用している 7.5kW 以下の機種の場合

⑶板金製の筐体・カバーを使用している 11kW 以上の機種の場合

■STO 機能の SIL(安全度水準)と PL(パフォーマンスレベル)

本インバータの STO 機能は、EN61800-5-2 の SIL2 および EN ISO13849-1 の PL d を達成しています。
ただし、PL d を達成するためには、必ず安全機能モニタをご使用ください。
なお、並列モデルで安全機能モニタを使用する際は、P18 の{インバータ並列モデルにおける機能安全基板<ST066-Z>の端子台の配線方法}の通りに配線してください。
また、システム全体の SIL および PL については、本インバータ単体で達成されるものではありません。
最終システムの SIL および PL については、最終システムを組み上げられたお客様にてご確認ください。

■STO 機能の故障率(PFD、PFH)

STO 機能の故障率(PFD、PFH)は、SIL2 で要求される故障率から十分に低いことを確認しています。
故障率の計算は、EN61508:2010 および EN62061:2005 に従って行い、診断テスト間隔 10 年/回、プルーフテスト間隔 10 年/回、平均修復時間 72 時間としています。

〔ST066-Z:単一モデル〕

故障診断機能使用時

SIL2 要求故障率※1	故障率	%故障率※2	備考
PFD < 0.5×10^{-2}	1.92×10^{-5}	0.04%	作動要求あたりの危険側故障率
PFH < 0.5×10^{-6}	8.40×10^{-11}	0.02%	単位時間あたりの故障率

故障診断機能未使用時

SIL2 要求故障率※1	故障率	%故障率※2	備考
PFD < 0.5×10^{-2}	9.84×10^{-5}	1.97%	作動要求あたりの危険側故障率
PFH < 0.5×10^{-6}	5.03×10^{-9}	1.01%	単位時間あたりの故障率

〔ST066-Z:並列モデル〕

故障診断機能使用時

SIL2 要求故障率※1	故障率※3	%故障率※2	備考
PFD < 0.5×10^{-2}	1.36×10^{-5}	0.27%	作動要求あたりの危険側故障率
PFH < 0.5×10^{-6}	6.11×10^{-10}	0.12%	単位時間あたりの故障率

故障診断機能未使用時

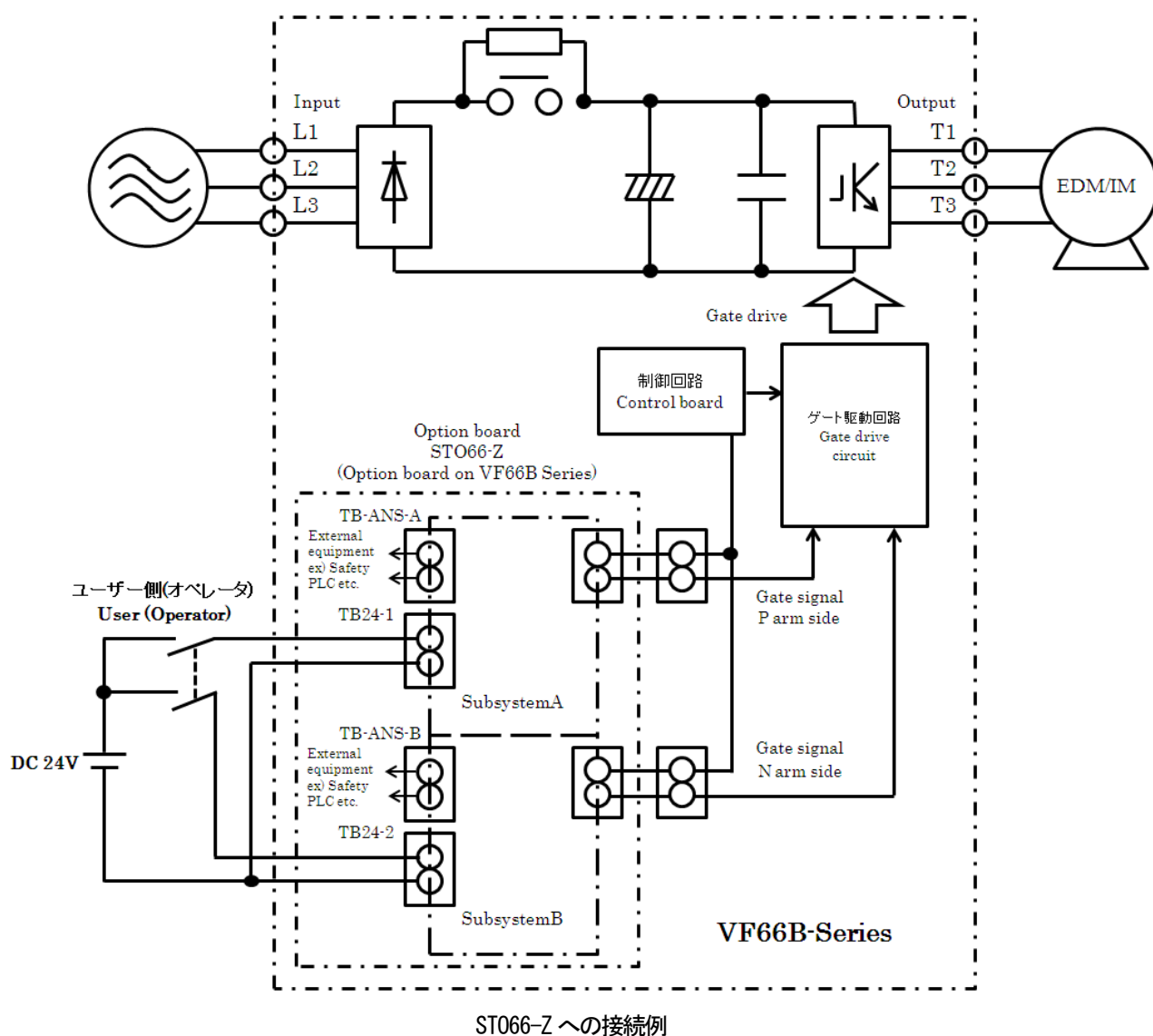
SIL2 要求故障率※1	故障率※3	%故障率※2	備考
PFD < 0.5×10^{-2}	4.00×10^{-4}	8.0%	作動要求あたりの危険側故障率
PFH < 0.5×10^{-6}	2.05×10^{-8}	4.1%	単位時間あたりの故障率

※1:IEC61511 参照

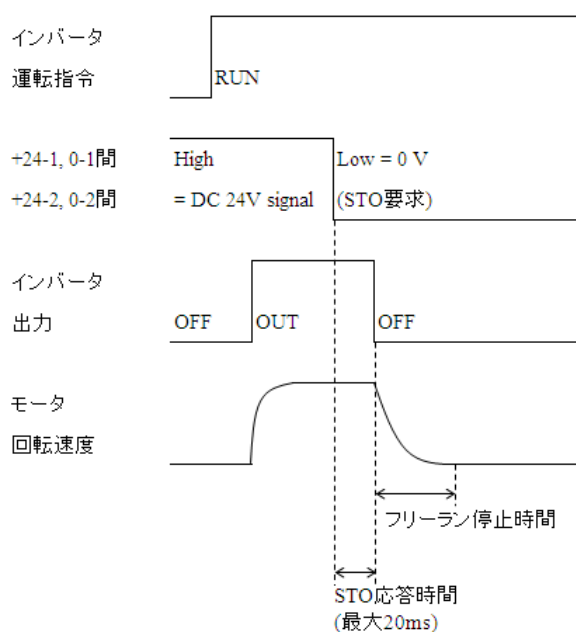
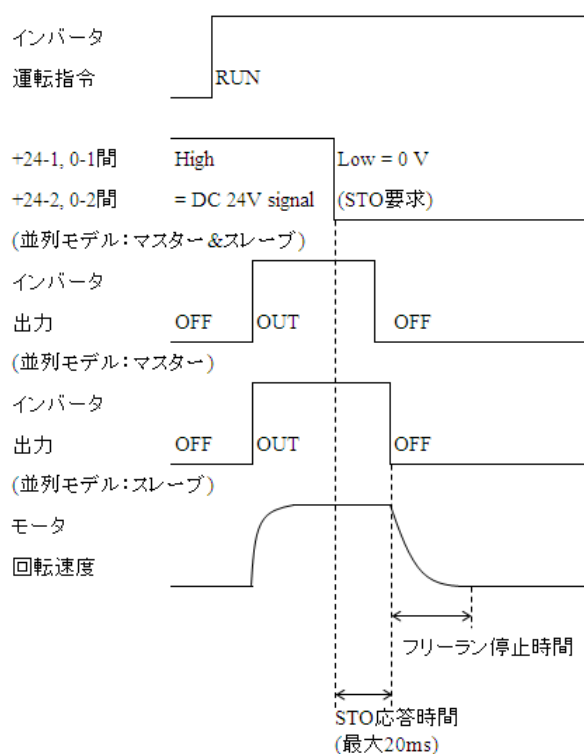
※2:(故障率/要求故障率)×100[%]

※3:ST066-Z を 4 台並列接続した場合の故障率

■STO 機能の説明

本インバータの STO 機能は、安全入力端子へ接続する外部入力信号を停止することで、ハード的にゲート信号を遮断し、インバータ出力を停止する機能になります。
安全入力端子台<TB24-1>、<TB24-2>の接続先は回路が独立しており、それぞれの回路でゲートを遮断します。
なお、安全入力端子台への接続は、必ず下図{ST066-Z の接続例}のように 1 入力 2 接点の構成で接続してください。
また、<TB-ANS-A>および<TB-ANS-B>は Safety PLC 等の安全関連機器に接続し、STO 動作の監視をするようにして下さい。
なお、<ST066-Z>は最大 4 台まで並列に接続することが可能です。
並列に接続する際の配線方法に関しては、{インバータ並列モデルにおける機能安全基板<ST066-Z>の端子台の配線方法}をご参照ください。

ST066-Z への接続例

■STO 機能の動作

STO 機能動作時、インバータは下図{STO 動作時のタイミングチャート (a) ST066-Z 単一接続の場合}のように動作します。
また、並列モデルのインバータの場合は下図{STO 動作時のタイミングチャート (b) ST066-Z 並列接続時の場合}のように動作します。
STO 機能は最大 20ms の応答時間を要するため、20ms 以内に安全入力端子<TB24-1>、<TB24-2>に信号を再投入した場合、STO 機能は動作しない場合があります。
なお、STO 機能が働いた場合でも、インバータ運転指令は停止しません。
このため、STO 機能動作時は手動でインバータの[STOP/RESET]キーを押し運転指令を停止させるか、次ページの例に示す運転指令停止措置を行うなど、必ずインバータの運転指令を停止する対応を行ってください。
なお、インバータの運転指令を停止する対応を行っていない場合、出力線が断線していると認識され「Cut」エラー(欠相)が表示されます。
「Cut」エラーの詳細については「VF66B 取扱説明書」の{第 6 章 トラブルシューティング}をご参照ください。
また、モータはフリーラン停止となり、慣性で回転しますので、安全上、機械ブレーキを設けるなどの措置を行ってください。

(a) ST066-Z 単一接続の場合　　(b) ST066-Z 並列接続時の場合

STO 動作時のタイミングチャート

■STO 機能動作時における運転指令停止措置の例

1. インバータの電源を入れます。(注：ST066-Z の安全入力端子に DC24V 信号を入れないでください)

2. 下記の手順で[C-04]を[32]にセットし、電源を切ってください。なお、出荷時の設定から変更していない場合は、既に[32]にセットされています。

コンソールの[FNC]LED が消灯している場合は、[MONI/FNC]キーを押す。

↓

[↑][↓]キーを押し、「C-00」を表示させる。

↓

[JOG/→]キーを押して数字部分を点滅させ、[↑][↓]キーを押して「C-04」に変更する。[SET]キーを押す。

↓

現在設定されているデータが表示されます。
[JOG/→]キーを押して必要な桁を点滅させ、[↑][↓]キーを押して表示を「32」に変更する。
[SET]キーを押す。

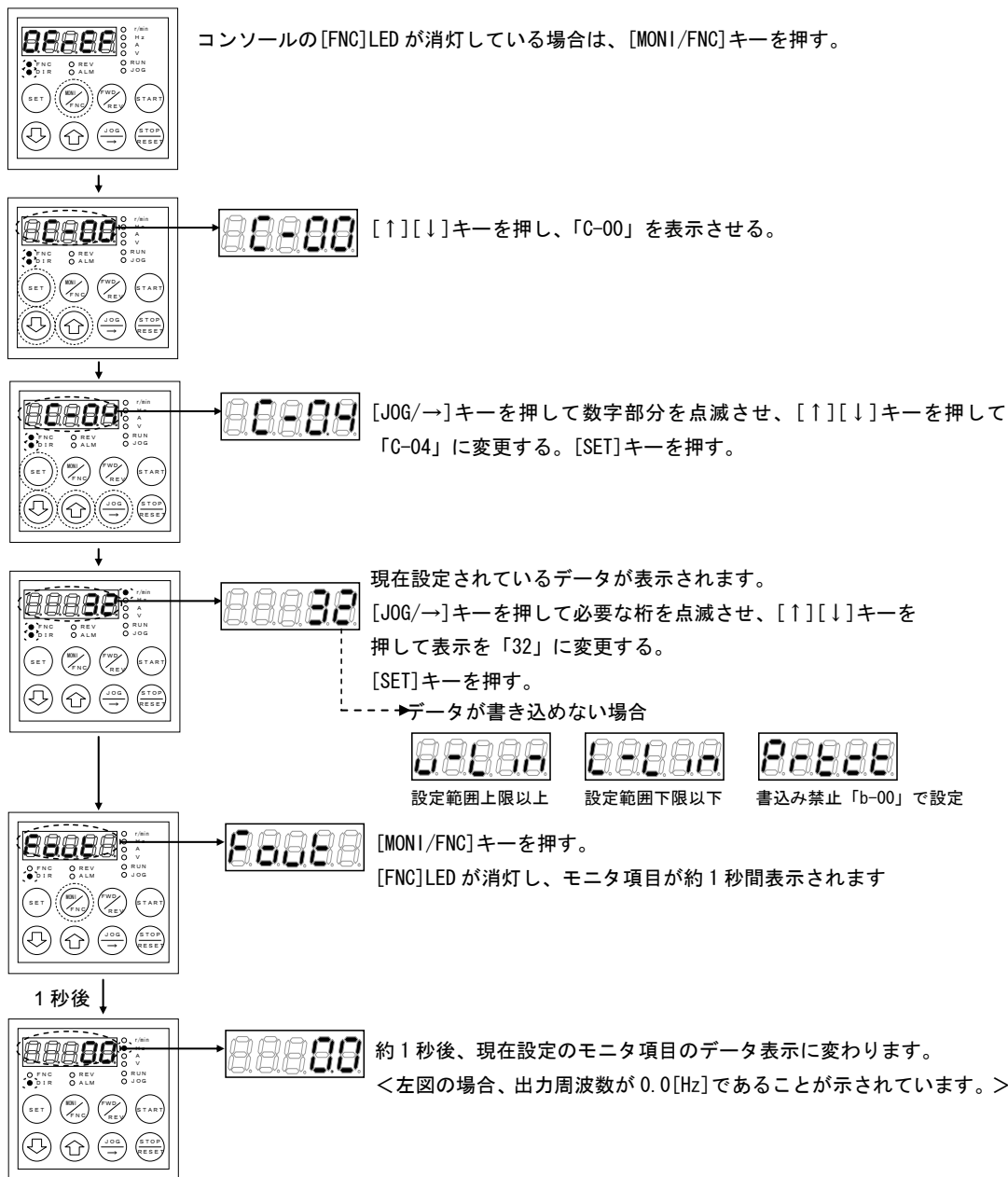
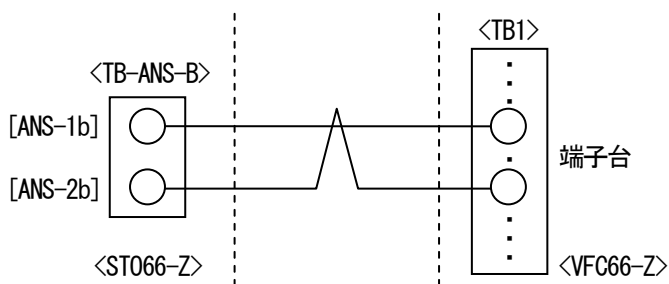
データが書き込めない場合

設定範囲上限以上　設定範囲下限以下　書込み禁止「b-00」で設定

↓

[MONI/FNC]キーを押す。
[FNC]LED が消灯し、モニタ項目が約 1 秒間表示されます

1 秒後 ↓

約 1 秒後、現在設定のモニタ項目のデータ表示に変わります。
＜左図の場合、出力周波数が 0.0[Hz]であることが示されています。＞

3. インバータの電源を切ってから 10 分以上経過後、下図に示すように<VFC66-Z>と<ST066-Z>をツイスト電線で接続してください。

4. 再度インバータの電源を入れてください。

5. 正しく接続されている場合、7 セグメント表示に EnGA と表示されます。また、コンソールの[RUN]キーを押しても、モニタの「Fout」が「0」から変更せず、モータも駆動しないことを確認した後、インバータの電源を切ってください。
6. <ST066-Z>の安全入力端子に DC24V 信号を入れ、再度インバータの電源を入れてください。
7. コンソールの[START]キーを押すことで、インバータが正常に動作し、モータが駆動することを確認してください。
8. コンソールの[STOP/RESET]キーを押し、モータが停止したらインバータおよび<ST066-Z>の電源を切ってください。

以上の手順を実施することで、STO 機能動作時に運転指令を停止することが可能です。

■安全機能モニタの動作

安全機能モニタは、ゲート遮断を行っているリレーの動作と故障を監視する機能が備わっています。
セーフティ PLC 等へのフィードバックに使用してください。
安全入力端子と安全機能モニタの状態は、下表{安全入力と安全機能モニタ状態}の通りとなりますので、日常・定期点検の際にご確認ください。
なお、点検の際はインバータの電源を切った状態で行ってください。
また、危険側故障時(リレーの接点溶着)および安全側故障時(<ST066-Z>のヒューズ溶断)における安全機能モニタの状態は、下表{故障時における安全入力と安全機能モニタの状態}の通りとなります。
危険側故障の際は、入力信号に関係なく[ANS-1b]と[ANS-2b]間は OFF(電流が流れない状態)になり、安全側故障の際は、入力信号に関係なく[ANS-1a]と[ANS-2a]間が OFF(電流が流れない状態)になります。

安全入力と安全機能モニタの状態

項目	正常状態			
[+24-1] – [0-1]	H	H	L	L
[+24-2] – [0-2]	H	L	H	L
[ANS_1a] – [ANS_2a]	ON	OFF	OFF	OFF
[ANS_1b] – [ANS_2b]	OFF	OFF	OFF	ON
インバータの状態	Run	SS	SS	SS

故障時における安全入力と安全機能モニタの状態

項目	危険側故障					安全側故障				
	[+24-1]故障		[+24-2]故障		[+24-1, 2]故障	[+24-1]故障		[+24-2]故障		[+24-1, 2]故障
[+24-1] – [0-1]	H/L	H/L	H	L	H/L	H/L	H/L	H	L	H/L
[+24-2] – [0-2]	H	Low	H/L	H/L	H/L	H	L	H/L	H/L	H/L
[ANS_1a] – [ANS_2a]	ON	OFF	ON	OFF	ON	**OFF**	**OFF**	**OFF**	**OFF**	**OFF**
[ANS_1b] – [ANS_2b]	**OFF**	**OFF**	**OFF**	**OFF**	**OFF**	OFF	ON	OFF	ON	OFF
インバータの状態	Run	SS	Run	SS	Run	SS	SS	SS	SS	SS

(注) 表中において **H:24V 信号が入っている状態**、**L:24V 信号が無い状態**、**Run:インバータが運転している状態**、**SS(Safety Stop):インバータが安全停止している状態**を表しています。

⚠ **危険**安全機能モニタ端子の使用について

- 安全機能モニタ端子はリレーの動作と故障監視の機能以外に使用しないでください。
- 安全機能モニタ端子の機能が喪失しますので、{<ST066-Z>の端子仕様}に記載されている最大定格以上の電圧および電流は使用しないでください。
- すべての項目が、けが・故障・誤動作につながる恐れがありますので、必ず守って頂くようお願い致します。

東洋電機製造株式会社

http://www.toyodenki.co.jp/

本　　社　東京都中央区八重洲一丁目 4-16（東京建物八重洲ビル）　〒103-0028
産業事業部　TEL.03(5202)8132～6　FAX.03(5202)8150

TOYODENKI SEIZO K.K.

http://www.toyodenki.co.jp/

HEAD OFFICE: Tokyo Tatemono Yaesu Bldg, 1-4-16 Yaesu, Chuo-ku,
Tokyo, Japan　ZIP CODE 103-0028
TEL : +81-3-5202-8132 - 6
FAX : +81-3-5202-8150

サービス網
東洋産業株式会社

http://www.toyosangyou.co.jp/

本　　社　東京都千代田区東神田１丁目 10-6（幸保第二ビル）　〒101-0031
TEL.03(3862)9371　FAX.03(3866)6383

なお、この「取扱説明書」の内容は、製品の仕様変更などで予告なく変更される場合があります。

ご購入の機種に同梱されている「取扱説明書」の内容と、当社ホームページに掲載されている「取扱説明書」の内容と異なる場合がありますのでご了承ください。最新の「取扱説明書」については、当社ホームページよりご覧ください。

TIM004[A]_20130819